

1. 第2期魚介類種苗量産技術開発研究事業（魚類）

門村 和志・築山 陽介・濱崎 将臣
吉川 壮太・宮木 廉夫

I. オニオコゼの種苗量産試験

沿岸の定着性魚種で栽培漁業対象種として有望なオニオコゼの種苗量産試験を行った。本年度は技術開発の最終年度であるため、これまでの優良事例を再現することを目標とした。

また県内種苗生産機関への技術移転の一環として、希望する機関へは受精卵を配布した。

1. 親魚養成および採卵試験

昨年度までに、適切な親魚養成を行うと採卵方法に関わらず良質卵が得られ、仔稚魚の生残率も高いことが示された。特に長期養成親魚から自然産卵で得た卵が良質であったことから、本年度はその再現性を確認した。

材料と方法

親魚 親魚はすべて長崎県沿岸で漁獲された天然魚で1年以上養成した長期養成親魚と、購入後3ヶ月程度の短期養成親魚を使用し、両群とも自然産卵で採卵を行った。保有尾数は長期養成群（91 個体、性比不明）、短期養成群（97 個体、性比不明）であった。

親魚養成 8kL 角型水槽および30kL 円形水槽を使用した。餌料は冷凍イカナゴ（ビタミン剤を注射）を餌付け時は毎日、餌付いた後は週3回給餌した。ヒラメの廃棄種苗が入手できたときには活餌として一部併用した。日間換水率は10回転以上、採卵期間中は夜間のみ3回転とした。

結 果

長期養成群の自然産卵は5月19日から始まり8月20日までに28回みられ、総産卵数198万粒（平均浮上卵率88.0%、平均受精率99.8%、平均卵径1.36mm）を得た。

2月27日購入の短期養成群の自然産卵は6月13日から始まり7月28日までに16回みられ、総産卵数121万粒（平均浮上卵率81.0%、平均受精率

99.9%、平均卵径1.33mm）を得た。

なお得られた受精卵のうち、6月21日から8月16日の間に20回、合計140万粒の受精卵を県内種苗生産機関2機関へ配布した。

ま と め

- 1) 長期親魚養成により平均浮上卵率が高く、卵径の大きな良質卵を得ることができ、親魚養成の有効性が再確認された。
- 2) 県内種苗生産機関2機関へ合計140万粒の受精卵を配布した。

2. 仔稚魚の飼育試験

採卵試験で得られた受精卵を用いて、生産尾数10万尾、1次飼育生残率30%以上、2次飼育生残率60%以上の量産を目標として飼育試験を行った。

昨年度、水槽規模による生残率を比較した結果、同一卵でも12kLよりも1kLおよび30Lの小型水槽で生残率が高い傾向があり、特に1kL水槽では平均生残率40.6%と安定度が高かった。そこで本年度、1kL水槽と形状が類似した2kL水槽を用いて比較試験を行った。

材料と方法

受精卵 採卵試験により得た受精卵を使用した。1kLアルテミアふ化槽を使用し微通気、自然水温、紫外線殺菌海水20～24回転/日の流水条件下で卵管理を行い、ふ化直前の卵を飼育水槽に収容した。

1次飼育 量産試験は5月19日から8ラウンド、計12例行った。飼育には1kL、2kL円形透明ポリカーボネイト水槽および12kL角型コンクリート水槽を用いた。水槽規模の比較試験では同一ロットの卵を1kLおよび2kL水槽に分けて収容した。餌料はL型ワムシ、アルテミア幼生を仔魚の成長に応じて順次給餌した。飼育水には紫外線殺菌海水を使用し、日間換水率は1回転、底掃除開始後は1.5回転まで増加さ

せた。またワムシ給餌期間中は濃縮冷蔵ナンノクロロプシスを 50 万 cells/mL の密度になるよう毎朝添加した。

2次飼育 1次飼育において変態し着底した稚魚は底掃除の際にサイフォンで回収し 0.5kL 円形ポリエチレン水槽に設置した円形モジ網生簀（直径 90cm, 深さ 50cm, 目合 240 経）に 1～1.5 万尾/網を目安に収容した。2次飼育開始後、全長約 15mm まではアルテミア幼生のみを 1日2回、全長 15mm 以降は配合飼料を 1日2回、アルテミアも併用給餌しながら配合への切り替えを行い、配合飼料に餌付いた後は 1日1回飽食量を給餌した。注水は紫外線殺菌海水を 20～40 回転/日の換水率で注水し、底掃除をしない代わりに毎日水槽替えを行った。また稚魚の成長に伴いモジ網の目合いを 180 経, 140 経, 105 経に順次交換し、成長差が著しいときには 4mm 幅のスリットを用いて大小選別を行った。

結 果

1次飼育 5月19日～6月20日の間に得られた浮上卵 53.8 万粒、ふ化仔魚 45.3 万尾を用いて 8 ラウンド 12 例の飼育を行った。本年度は日令 11 に大量へい死、飼育を中止した事例が 1 例あるのみで、その他に初期大量へい死はおこらず順調な飼育であった。最終的に日令 18～42 にかけて平均全長 11.5mm の着底魚 14.9 万尾を取り上げ、平均生残率は 32.9% であった。なお代表的な飼育例を表 1 に示した。

水槽規模の影響 全飼育例の生残率を図 1 に、比較試験の結果を図 2 に示す。いずれの場合でも 1kL と 2kL との間で取上げまでの生残率に大きな差はみられず、本年度の試験結果からは 1kL と 2kL に差はないものと考えられた。

なお同一ロットでの比較ではないが図 1 に示すように 1kL 水槽における平均生残率は 47.3% と 2kL または 12kL 水槽のそれと比較して昨年度同様、比較的安定して高かった。

2次飼育 アルテミア幼生を併用しながら配合飼料への餌付けを行った。途中 6 月 29 日に細菌性疾患と考えられる大量へい死が発生し 8 水槽中 4 水槽が 1 日で全滅した。換水率を増加し、へい死魚を徹底除去する

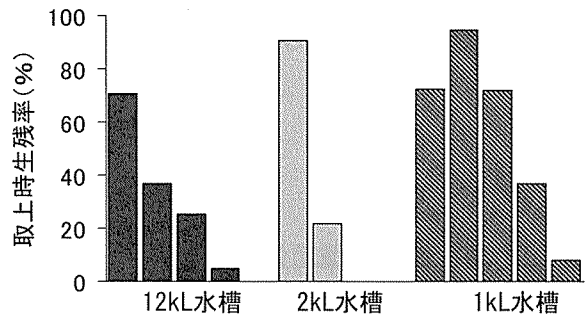


図 1 水槽規模別 一次飼育における生残率

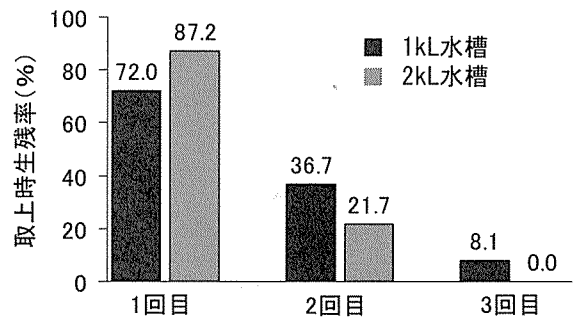


図 2 1kL および 2kL 水槽における生残率の比較

とともに水平感染を防ぐためタモ網、ボウルなど用具の共用を止め、使用後の塩素殺菌を徹底した結果、へい死は徐々に終息した。7月11日までの13日間に全長 11～17mm, 23～50 日令の稚魚 2.6 万尾がへい死したが、これ以降の取り上げ魚には目立ったへい死は起こらず最終的に 8 月上旬に平均全長 20～30mm の稚魚 7.9 万尾を生産し、2次飼育生残率は 52.8% であった。

ま と め

- 1) 45.3 万尾のふ化仔魚を用いて量産試験を行い、全長 11.5mm の着底魚 14.9 万尾を取り上げた。1次飼育の平均生残率は 32.9% と目標を達成した。
- 2) 養成親魚から自然産卵によって得た卵は浮上卵率が高く、卵径の大きな良質卵で生残率も高く、昨年度に引き続き親魚養成の有効性が再確認された。
- 3) 水槽規模による取り上げ時までの生残率を比較すると、本年度も 12kL よりも 1kL 水槽で高い傾向がみられた。

4) 着底魚の2次飼育を行い8月上旬に平均全長20～30mmの稚魚7.9万尾を生産した。2次飼育における生残率は細菌性疾病によると考えられる大量への死が発生したため52.8%と目標を下回った。

文 献

1) 門村和志・築山陽介・濱崎将臣・土内隼人・宮木廉夫. 第2期魚介類種苗量産技術開発研究事業(魚類). 平成18年度長崎県総合水産試験場事業報告. 2007; 67-69.

(担当: 門村)

表1 H19オニオコゼ種苗生産試験の飼育事例

※1k/黒色ポリエチレン水槽

月日	日令	水温(°C)	日間換水率(%)	全長(mm)	L型ワムシ(個体/mL)	アルテミア幼生(個体/mL)	濃縮ナンノ(mL)	底掃除死魚数(尾)	生残率(%)	備考
5/20	-1			214						胚体形成卵 17,000粒收容。
5/21	0	20.8		100	3.87					ふ化完了。
5/22	1	20.1		104	4.50				100.0	仔魚計数。15,200尾でスタート。
5/23	2	20.5		106	4.85	10	170			眼球黒化。開口。摂餌個体率40%。
5/24	3	20.5		111	5.11	10	200			本格的摂餌個体率100%。
5/25	4	21.4		104	5.41	10	200			
5/26	5	20.8		100	5.28	15	100			79.5 パッチ形成が強くなってきた。
5/27	6	21.3		101	6.00	15	0.2	200		アルテミア摂餌60%
5/28	7	21.0		110	6.34	15	0.4	100		底に赤色細菌発生。下尾骨形成開始。
5/29	8	21.1		113	6.70	15	0.8	100		摂餌の主体がアルテミアに移行中。
5/30	9	21.2		93	6.94	15	1.5	100		アルテミア2回給餌開始(11:00と14:00)。上屈開始。
5/31	10	20.8		103	7.49	15	1.3	100		76.5 赤色細菌消えた。背鰭、尻鰭原基形成。鼻孔形成。
6/1	11	20.7		106		15	1.0	100		
6/2	12	20.5		104		15	2.0	100		水面に濃密パッチ。
6/3	13	20.8		103		15	2.0	100		
6/4	14	21.5		84		15	2.0	100		
6/5	15	21.8		97	9.80	15	3.0	100		
6/6	16	21.1		96		15	4.0	100		
6/7	17	21.5		96		10	6.0	100		底がかなり汚れてきた。
6/8	18	21.6		89		10	8.0	100		
6/9	19	21.7		84		15	5.0	100	16	着色魚出現。底掃除開始。
6/10	20	20.9		124	11.71	15	4.0	100	3	アンドン目合 MS18に交換
6/11	21	21.1		173		15	6.0	100		アンドン下に着底魚多数。
6/12	22	21.3		183		15	8.0	100	11	
6/13	23	21.7		176		15	7.0	100	5	着底魚取り上げ開始。
6/14	24	21.6		176		15	5.0	100	11	
6/15	25	21.6		167		15	6.0	100		着底魚多い。
6/16	26	21.6		171		14	6.0	100	12	
6/17	27	22.0		171		13	5.0	100	20	
6/18	28	22.4		166		10	3.0	100	29	
6/19	29	22.2		177		10	3.0	100		
6/20	30	22.5		239	13.31	8	3.0	100	140	ワムシ給餌, ナンノ添加終了。
6/21	31	22.5		279			2.0			
6/22	32	23.1		287			1.5		147	
6/23	33	23.2		264			1.0			
6/24	34	23.2		261			1.0	92	72.4	取上げ終了。合計10,999尾, 生残率72.4%

II. ホシガレイの種苗生産試験

陸上養殖対象魚種として期待されるホシガレイについて、種苗の付加価値を高めることを目的とする種苗生産基礎試験を行った。

材料と方法

採卵 親魚は橘湾で漁獲され、平成20年1月5日～2月8日に長崎魚市場へ水揚げされた天然魚を用いた(雌82個体、雄86個体)。親魚は総合水産試験場へ搬入し、排卵が確認された個体は、直ちに採卵を行った。雌にはHCG(帝国臓器製薬)100IU/kgを背筋部に注射し、毎日採卵を行った。精子は人工授精当日に雄から採精し、人工精漿で50倍に希釈して用いた。

卵管理 卵管理およびふ化仔魚の管理は1kLアルテミアふ化槽で行った。日間換水率は500～800%、微通気とし、水温は14℃を下限とした。日令4までアルテミアふ化槽で管理した後、仔魚を飼育水槽へサイホンにより輸送した。

仔稚魚飼育 飼育水槽は20kL円形水槽を2面使用した。飼育水には紫外線殺菌海水を使用し、ナンノクロロプシスを約50万cells/mLの密度になるように添加した。餌料はL型ワムシ、アルテミア幼生および配合飼料を成長に従い給餌した。L型ワムシおよびアルテミア幼生は、バイオクロミスパウダー(クロレラ工業)を用いて栄養強化した。

雌性発生2倍体 マダイ精子に紫外線を照射して不活化し、ホシガレイの未受精卵に媒精した後、低温処理を行い、雌性発生2倍体の作出を試みた。

結 果

採卵 採卵期間中に約300万粒の受精卵が得られ、雌1個体当たりの平均受精卵数は約3.7万粒であった。

卵管理・仔稚魚飼育 受精卵約16万粒を卵管理し、約9.2万個体のふ化仔魚が得られ、日令49～51に約3.5万個体を取上げた。飼育事例を表1に示した。選別後に2次飼育を行った。日令105～107に平均全長54.4mmの稚魚7千個体を生産し、種苗は養殖試験に供した。形態異常率は4.64%であった。

雌性発生2倍体 マダイとのハイブリッドはふ化せず、半数体は致死性、異質3倍体は形態異常魚のため、正常な形態のふ化仔魚は雌性発生2倍体と判断された。日令2～4のふ化仔魚が1,110個体得られたが、飼育中にほとんどがへい死した。生残魚は継続して飼育中である。

ま と め

- 1) 雌1尾当たり3.7万粒の受精卵が得られた。
- 2) 種苗生産試験において7千個体を取上げ、養殖試験に供した。
- 3) 形態異常率は4.64%であった。
- 4) 雌性発生2倍体を作出し、継続飼育中。

(担当：築山)

表1 ホシガレイ飼育事例

月日	日令	水温 (°C)	換水量 (%)	ナンノ添加 (L)	ワムシ残 (個/mL)	ワムシ給餌 (個/mL)	アルテミア給 餌(個/mL)	配合 (g)	へい死 (尾)	備考
1月13日	4		40%							仔魚収容
1月14日	5		47%							仔魚収容
1月15日	6	16.0	48%	5.0						
1月16日	7	15.9	40%	3.0						
1月17日	8	15.9	40%	3.0		1.8				
1月18日	9	15.9	40%	3.0	0.0	3.0				
1月19日	10	15.8	40%	3.0	8.3	3.0				
1月20日	11	15.9	40%	3.0	7.2	3.0				
1月21日	12	16.0	40%	3.0	4.0	2.8				
1月22日	13	15.7	67%	3.0	2.5	5.0				ポンプによる攪拌終了
1月23日	14	15.7	65%	3.0	4.1	7.5				
1月24日	15	15.8	62%	3.0	4.8	6.5				
1月25日	16	15.9	62%	3.0	5.1	7.5				
1月26日	17	15.9	62%	3.0	4.9	6.4				
1月27日	18	15.7	62%	3.0	6.3	5.4				
1月28日	19	15.9	62%	3.0	6.8	4.4				
1月29日	20	15.9	45%	3.0	4.5	5.5				
1月30日	21	16.1	45%	3.0	8.0	5.3				
1月31日	22	15.8	43%	3.0	6.2	5.7				
2月1日	23	15.9	43%	3.0	5.6	4.5				
2月2日	24	15.9	45%	3.0	5.3	5.5				
2月3日	25	15.7	43%	3.0	5.1	7.0				
2月4日	26	16.1	43%	3.0	4.6	7.0				
2月5日	27	15.9	45%	3.0	6.0	5.5				エアリフト設置
2月6日	28	15.5	43%	3.0	4.7	6.0				
2月7日	29	15.5	40%	3.0	5.2	10.0				
2月8日	30	15.1	40%	3.0	13.2	2.0		5		
2月9日	31	14.7	43%	3.0	5.2	10.0		5		底掃除開始
2月10日	32	14.7	40%	3.0	8.6	9.0		5		
2月11日	33	14.7	43%	3.0	8.2	7.0		5	106	
2月12日	34	14.7	43%	3.0	6.9	7.0		10	51	
2月13日	35	14.5	43%	3.0	5.6	5.0		15	34	
2月14日	36	14.4	40%	3.0	4.2	5.0		20	53	
2月15日	37	14.5	45%	3.0	2.8	7.0	0.3	20	47	
2月16日	38	14.7	43%	3.0	2.0	5.0	0.5	20	27	
2月17日	39	14.2	43%	4.5	2.4	7.0	0.4	20	28	
2月18日	40	14.3	51%	3.0	3.2	5.0	0.5	20	37	
2月19日	41	14.2	59%	3.0	2.7	7.0	0.4	20	109	
2月20日	42	14.3	65%	3.0	3.6	8.0	0.4	20	28	
2月21日	43	14.1	67%	3.0	2.6	10.0	0.4	20	99	
2月22日	44	14.3	70%	3.0	8.0	10.0	0.2	20	95	
2月23日	45	14.4	62%	3.0	5.0	10.0	0.2	20	35	
2月24日	46	14.3	62%	3.0	0.3	11.5	0.2	20	148	
2月25日	47	14.3	62%	3.0	2.1	3.5	0.2	20	152	
2月26日	48	14.3	62%	3.0	1.4	5.9	0.1	20	49	
2月27日	49	14.2	62%	3.0	1.7	4.0	0.2	20	99	取上げ(1日目)
2月28日	50	14.3	67%	3.0	2.5	5.5	0.4	20		取上げ(2日目)
2月29日	51	14.4	81%	3.0	1.2	3.5	0.5	15	29	取上げ(3日目)

Ⅲ. マハタの種苗生産試験

本年度は、これまでに残された形態異常魚の出現率の低減化を目的として飼育試験を実施した。

材料と方法

採卵 雌親魚は水試で養成した44個体を用いた。4月4日に34個体(以下、第1群)を100kL円形水槽に収容し、5月21日に10個体(以下、第2群)を100kL円形水槽に収容した。第1群は水槽収容後、20℃に加温し、採卵日まで20℃を維持した。第2群はホルモン処理時に海面生簀から水槽へ収容した。餌料は、周年モイストペレット(サバ:オキアミ:イカ:配合飼料=2:1:1:4)を週3回飽食量給餌し、水槽収容後も同様に給餌した。カニューレーションは第1群を5月7日、第2群を5月21日に行い、卵巣内卵細胞が450μm以上の個体にLHRHaコレステロールペレット(50μg/kg・BW)を皮下に埋込み、42~48時間後に採卵した。精子は5月1日に海面生簀で養成中の平成3~4、8年購入親魚群から採精し、凍結保存したものを使用した。得られた受精卵は、0.5kLパンライトに設置したゴースネット内で微通気、日間換水率500%、20℃で卵管理した。24時間後、浮上卵をオキシダント海水(オゾン濃度:0.46ppm)で60秒間洗浄し、飼育水槽へ収容した。

仔稚魚の飼育 仔稚魚の飼育には50kL円形水槽2面(種苗量産棟52、53号:φ8m×1m)を用いた。飼育水には紫外線殺菌海水を用い、日令15までに25℃に加温し、その後維持した。日間換水率はふ化~日令6は10%前後とし、その後注水量を徐々に増し、取り上げ時には110~130%とした。日令2以降には培養したナンノクロロプシスを50万細胞/mLの密度となるように毎日添加した。通気はユニホース(ユニホース)により微通気とした。また、仔魚の浮上へい死対策として皮膜オイル(日清マリンテック)を日令1~4に2~3mL添加し、油膜除去は行わなかった。

餌料はS型ワムシタイ株、L型ワムシ、アルテミア幼生および配合飼料を成長に従い給餌した。ワムシおよびアルテミア幼生の栄養強化にはバイオクロミスパウダー(クロレラ工業)およびキートセラス・グラ

シリス(田崎真珠)を使用した。

免疫賦活試験 マウスで免疫賦活効果が確認されているアルギン酸オリゴマーをマハタへ経口投与し、VNNによるへい死を軽減できるか、平成17~19年度に試験を行った。

供試魚は生産した当歳魚を用いた。アルギン酸オリゴマー(以下、オリゴマー)を5%または10%添加した配合飼料を給餌する試験区と添加しない対照区を設定し、陸上水槽で紫外線殺菌海水を用いて2週間飼育した後、海面のモジ網(3m×3m×2.5m,90経)へそれぞれ収容した。

結 果

採卵および仔稚魚飼育 第1群は卵細胞が450μm未満で採卵できなかった。5月23日に第2群の6尾から計343.2万粒の受精卵が得られ、58.8万粒を生産に用いた。

日令68~70に合計3,013尾(生残率:1.1%,TL:約30mm)を取り上げた。取り上げ時は選別カゴ(目合8mm)による大小選別を行った。代表的な飼育例として52号水槽での飼育経過を表1に示した。

種苗の形態異常率は軟X線による検査で顎部3%、脊椎骨12%であった。

免疫賦活試験 平成17年度は、試験区へオリゴマー5%添加飼料を毎日給餌した。試験期間中の生残率は試験区が82%、対照区が41%となり、試験区が高い生残を示した(図1)。へい死魚については、PCR検査(RT-PCR)によりVNN陽性であることを確認した。

平成18年度は2ラウンド(以下、R)の試験を実施し、1Rは試験区へオリゴマー5%添加飼料を毎日および隔日給餌した。生残率は試験区と対照区で差がなかった(図2)。2Rは試験区へオリゴマー5%添加飼料を毎日給餌した。VNNによる大量へい死が発生せず、生残率は試験区と対照区で差がなかった(図3)。平成19年度は試験区へオリゴマーを5%および10%添加した飼料を毎日給餌した。ハダムシによるスレが原因でへい死が発生したが、VNNによる大量へい死はみられず、生残率は試験区と対照区で差がなかった(図4)。

ま と め

- 1) 日令 68 ~ 70 に全長 30mm の稚魚約 3 千個体を取り上げた。
- 2) 形態異常率は 15% となり, 昨年度より軽減された。

- 3) アルギン酸オリゴマーによる免疫賦活試験は, 平成 17 年度は試験区の生残率が対照区より高かったが, 平成 18 および 19 年度は対照区と差がなく, 平成 17 年度の結果を再現できなかった。

(担当: 築山)

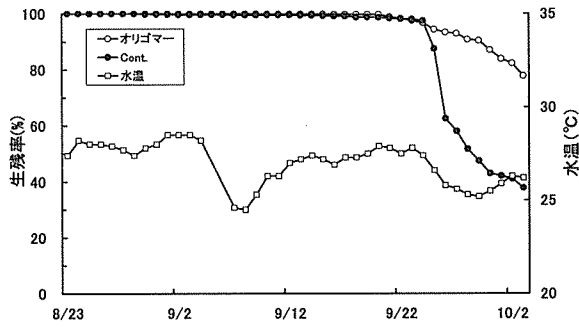


図 1 H17 年度の生残率と水温の推移

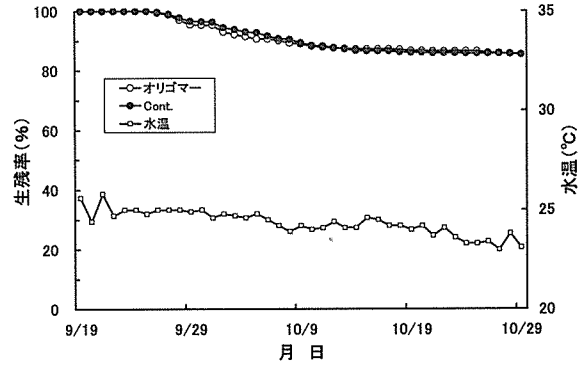


図 3 H18 年度の生残率および水温の推移 (2 R)

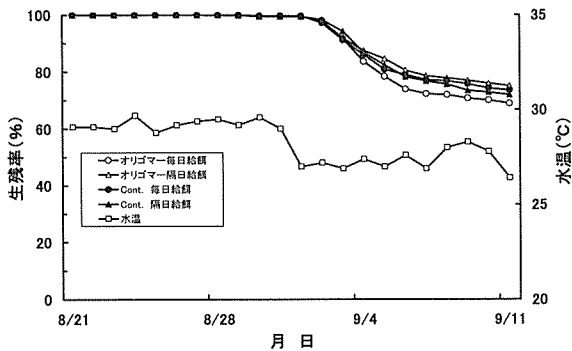


図 2 H18 年度の生残率および水温の推移 (1 R)

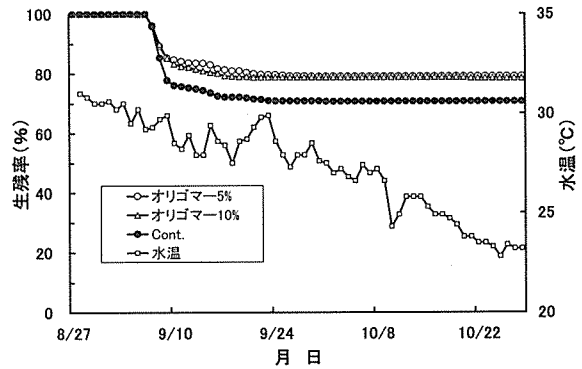


図 4 H19 年度の生残率および水温

表1 H19 マハタ種苗生産試験の飼育事例

月日	日令	水温 (°C)	換水率 (%)	SSワムシ 残密度 (個/mL)	SSワムシ 添加量 (個/mL)	Lワムシ 残密度 (個/mL)	Lワムシ 添加量 (個/mL)	アルテミア 添加量 (個/mL)	配合 飼料 (g)	貝化石 (g)	備考
5/24	-1	20.1	30								午後收容、オゾン洗卵0.46ppm
5/25	0	20.6	10								エアレーションを弱めた
5/26	1	20.5	10								オイル添加2mL 柱状サブリング、11.5万尾、TL2.32
5/27	2		9								オイル添加2mL
5/28	3	21.1	10			10				300	天幕をオープン
5/29	4	21.7	10	8.8		2				300	オイル添加3cc 蛍光灯8灯点灯(24時間点灯)
5/30	5	22.4	10	11.4		1					ワムシ摂餌率100%、平均4.4個/尾 柱状サブリング、9.9万尾、TL2.65
5/31	6	22.6	11	8.1		2				300	
6/1	7	22.9	12	29.1						200	
6/2	8	23.2	14	34.4						200	
6/3	9	23.6	15	35.3						200	
6/4	10	24.2	16	32.7		1				200	柱状サブリング、8.15万尾
6/5	11	24.2	19	31.6						500	ワムシ摂餌率100%、平均8個
6/6	12	24.5	20	37.6						500	
6/7	13	24.8	22	28.8						500	
6/8	14	25.0	22	23.6						500	
6/9	15	25.0	24	13						500	
6/10	16	24.9	25	3.7	4.5					500	
6/11	17	24.9	26	3.6	6.4		4.5			250	
6/12	18	25.0	26	5.3	3.5	3	2			500	
6/13	19	24.9	26	6	4	1.5	4.2			550	
6/14	20	24.9	26	7.7	2.5	2.6	2.5			600	
6/15	21	25.0	26	5.5	3	2.9	2			800	
6/16	22	24.9	26	6.6	4	1.3	3.7			800	
6/17	23	25.0	28	8.6	2	1.7	3.7			1000	
6/18	24	24.9	30	3.6		1.4	5			1000	
6/19	25	25.1	30	1.8		2	4			1000	TL4.85、ステージD:E:F
6/20	26	25.0	31	1.2		0.9	5.7			500	
6/21	27	24.9	32	2.1		1.1	6.3			1000	
6/22	28	24.9	35	1.3		3.8	5.7			1000	
6/23	29	24.9	35	1.2		5.2	4.9			1000	
6/24	30	24.9	37	2		3.4	6.6			1000	LワムシにSSワムシ大量コンタ TL5.01、ステージE:F
6/25	31	24.9	38	4.9		4.6	5.4			1000	
6/26	32	25.0	40	4.3	4	4.3	6			500	
6/27	33	24.9	43	5.2		5.4	1.6			1000	
6/28	34	24.9	44	2.6		1.5	2.2			500	ワムシ培養 SS型コンタによりワムシ不足
6/29	35	25.0	42	0.1	5	0.9	1.5			1000	ワムシ供給不足 TL5.94(4.64~7.25) ステージF:G
6/30	36	25.0	43	3	0.3	1	3.2			1000	
7/1	37	25.0	44	3.7	0.4	0.8	4.2	0.225		1000	
7/2	38	25.0	45	1.5		2.4	3.3	0.125		500	
7/3	39	25.1	46	1		2	4	0.258		1000	
7/4	40	25.1	46	0.5		4.3	3	0.21		500	TL7.17(5.94~9.49)、ステージG:H
7/5	41	25.0	48	0.4		5.7	5.1	0.13		1000	
7/6	42	25.3	48	0.8		9		0.11		1000	
7/7	43	25.5	50	0.4		5.1	5	0.13		1000	
7/8	44	25.5	53	0.2		6.2	4	0.075		1000	
7/9	45	25.5	54	0.1		6.1	2	0.09		1000	
7/10	46	25.5	55	0		3.8	3	0.1		1000	
7/11	47	25.6	60	0		2.9	2.6	0.1		1000	
7/12	48	25.6	61	0		4.2	2.6	0.1		500	
7/13	49	25.9	64	0		3.7	2.6	0.11		1000	
7/14	50	25.5	66	0		2	3	0.1		500	フィルター交換
7/15	51	25.1	68	0		5.2	3	0.1		1000	
7/16	52	25.4	71	0.1		3.1	2	0.15		1000	
7/17	53	25.3	73	0		4	2	0.15	少量	700	
7/18	54	25.2	77	0.1		3.5	1	0.15	少量	700	
7/19	55	25.2	80	0		1.8	3	0.14	少量	1000	
7/20	56	25.4	84	0		3.4	3	0.15	200	1000	
7/21	57	25.2	92	0		2.7	0.9	0.13	400	1000	
7/22	58	25.2	96	0		1.6	1.7	0.19	300	1500	
7/23	59	25.2	101	0		0.9	1.4	0.24	300		
7/24	60	25.1	109	0		1.6	1.4	0.2	225	1500	
7/25	61	25.3	113	0		0.6	0.7	0.2	250	1000	
7/26	62	25.2	119	0		0.5	1.8	0.2	250		
7/27	63	25.3	121	0		1		0.25	445		
7/28	64	25.2	121	0		0.4		0.3	200	500	
7/29	65	25.4	111	0		0		0.27	450	500	
7/30	66	25.2	119	0		0		0.2	450	500	
7/31	67	25.1	111	0		0.1			300	1000	
8/1	68	25.3	110	0		0			350	500	
8/2	69	25.0	110	0		0			150		
8/3	70	25.1									取り上げ

IV. メバルの種苗量産試験

昨年度に行ったアルテミアを用いない飼育試験を参考に、冷凍コペポータおよび配合飼料の代替餌料としての有効性を検討したのでその概要を報告する。

材料と方法

親魚 親魚には、平成19年12月から平成20年1月に大村湾で漁獲された天然魚29個体を用いた。産仔魚は主に自然産仔とし、一部の親魚からは切開法により得た。

種苗量産試験 日令1から取り上げまで、L型ワムシを飼育水中に10～20個体/mLになるように給餌した。日令11以降はアルテミア幼生を給餌し、当初は0.3個体/mL、その後、成長に応じて次第に給餌量を増加させた。また、日令12以降に総合水産試験場の棧橋で灯火を用い採集した天然コペポータを使用した。さらに、日令23から冷凍コペポータを、日令27からは配合飼料(ラブラバ3～5号:林兼産業製)をそれぞれ給餌した。

供試ワムシはL型長崎株とし、自家製ナンノクロロプシスとスーパー生クロレラV12(クロレラ工業製)を用いて粗放連続培養したものを直接使用し、2次培養は行わなかった。

アルテミア幼生はマリングロス(日清マリンテック製)で2～7時間栄養強化して使用した。

天然コペポータは給餌前に次亜塩素酸ソーダ(有効塩素濃度2ppm)で2分間薬浴し、チオ硫酸ナトリウムで中和後、回収して使用した。

使用水槽は6kLおよび、12kL角型コンクリート水槽とした。なお、飼育水槽上面の天井の遮光幕はすべて開き、水面照度が高い状態にした。

飼育水は紫外線照射海水を使用した。仔魚収容初日(日令0)は日間換水率を100%以上と高くし、それ以降の日令1～14までは環境変化を抑制するため25%と低くした。日令15以降は徐々に換水率を上げ、日令30で100%とした。飼育水温は自然水温から徐々に16℃まで昇温して一定に保ち、取り上げ前には自然水温に調節した。

添加微細藻類は屋外で培養中のナンノクロロプシスを用い、1日2～5時間ずつ、取り上げまで飼育水槽

へ添加した。日令1～20は飼育水槽内のナンノクロロプシス密度を100万細胞/mLとした。日令23以降は徐々に密度を低くし、日令34以降は30万細胞/mLとした。

底質・水質改善を目的として日令14より底掃除を行い、掃除後に貝化石(フィッシュ・グリーンおよびロイヤル・スーパーグリーン:グリーンカルチャー製)を100～200gずつ散布した。

アルテミアを用いない飼育試験 得られた産仔魚の一部は、12kL角型コンクリート水槽2面に収容し、アルテミアを用いない飼育試験に供した。

供試魚は日令13以降冷凍コペポータを給餌し、さらに日令17より配合飼料(ラブラバ2～4号)を併用して飼育を試みた。なお、その他の飼育条件は種苗量産試験と同一とした。

結 果

平成19年度メバル種苗生産結果と飼育事例を、それぞれ表1,2に示す。

種苗量産試験 平成19年12月30日～平成20年1月7日に得られた仔魚252,500個体を用いて、全長30mmの稚魚108,200個体を取り上げ、平均生残率は42.9%であった。

本年度の飼育においては、昨年度にみられた飼育初期における大量へい死はほとんど発生しなかった。特に本年度は、産仔直後(日令0～1)のへい死が少なく、昨年度に比べて使用した親魚の状態が良かったためと考えられた。また、飼育期間を通してワムシやアルテミアの給餌密度を高く設定したことも、要因のひとつではないかと思われた。

アルテミアを用いない飼育試験 1月8～13日に得られた仔魚118,800個体を用いて、アルテミアを使用しない飼育試験を行い、結果として稚魚49,900個体を取り上げた(生残率42.0%,全長28mm)。成長、生残ともに種苗量産試験と大差なく、冷凍コペポータおよび配合飼料が代替餌料として有効であることが示された。

ま と め

- 1) 産仔魚371,300個体から、平均全長29mmの稚魚158,100個体を生産した。

2) アルテミア幼生の代替として冷凍コペポーダと
配合飼料を併用することで、種苗量産が可能であることが示された。

(担当：吉川・濱崎)

表 1 平成19年度メバル種苗生産結果

水槽番号	水槽容量 (kl)	飼育開始時		取上時					備 考	
		産仔方法	月 日 (平成20年)	尾 数 (尾)	月 日	日令	全 長 (mm)	尾 数 (尾)		生残率 (%)
12-4	12	自然産仔	12月30日	104,000	2月27日	59	33.4	19,145	18.4	種苗量産試験
12-6	12	自然産仔	12月31日、1月2日	25,900	3月3日	61	29.2	13,781	53.2	
12-5	12	自然産仔	1月2、4日	33,800 [※]	3月14日	70	29.6	40,496	119.8	
12-1	12	自然産仔	1月5、6、7日	62,600	3月19日	72	29.1	30,386	48.5	
61	6	自然産仔	1月7日	26,100	3月17日	70	25.6	4,413	16.9	
12-3	12	自然産仔	1月8、9日	70,500	3月20日	72	27.3	25,935	36.8	アルテミアを用いない 飼育試験
12-2	12	自然産仔、切開法	1月10、12、13日	48,300	3月18日	65	28.7	23,985	49.7	

※過小評価と思われる

表2 平成19年度メバル飼育事例(12kLコンクリート水槽:No.12-1)

月日	日令	水温 (°C)	DO (mg/L)	注水量 (L/min)	換水率 (%/day)	水面 照度 (lux)	ナンノ 残密度 (万cells/mL)	ワムシ 残密度 (個体/mL)	ワムシ 添加密度 (個体/mL)	アルミア (個体/mL)	天然コ ペーダ (個体/mL)	冷凍コ ペーダ (g)	配合 飼料 (g)	死魚 (尾)	備 考	
1/5	-	15.2	8.4	7.68	101%	1,155									親魚4匹分(4.78万尾収容)	
1/6	-	15.1	8.4	3.93	51%	1,560			9.1						親魚2匹分(3.22万尾を追加)、油膜取り設置	
1/7	-	15.3	8.2	2.17	28%	1,090	70	7.6	2.8						親魚2匹分(15.0万尾を追加)	
1/8	1	15.3	8.3	2.02	26%	1,439	55	9.6	1.8					5,250	柱状サンプリング:6.26万尾	
1/9	2	15.4	8.0	2.10	27%	1,350	45	6.9	2.7							
1/10	3	15.6	7.4	2.10	27%	1,333	60	8.9	2.7							
1/11	4	16.0	7.8	2.17	28%	977	45	9.6	1.8							
1/12	5	16.4	8.0	2.02	26%	1,622	45	7.1	5.5						柱状サンプリング:4.89万尾(生残率78%)、ワムシ摂餌率100%	
1/13	6	16.1	7.8	2.06	27%	2,380	20	11.5	0.0							
1/14	7	16.1	7.8	2.02	26%	770	60	7.8	5.0							
1/15	8	16.1	7.7	1.95	26%	1,600	30	8.6	9.3							
1/16	9	16.0	7.8	2.10	27%	1,030	60	12.6	3.9							
1/17	10	15.9	7.8	2.06	27%	1,190	25	12.1	2.3						柱状サンプリング:2.97万尾(生残率47%)	
1/18	11	16.0	7.9	1.98	26%	1,820	45	11.5	4.5	0.43						
1/19	12	16.0	7.8	1.98	26%	2,220	25	13.2	2.7	0.52	0.07					
1/20	13	16.1	7.6	2.10	27%	1,015	70	7.4	9.7	0.64	0.06					
1/21	14	16.0	7.6	1.95	26%	2,120	25	12.7	3.9	2.44	0.08					
1/22	15	15.9	7.7	2.58	34%	541	40	9.6	4.6	0.93					ワムシ・アルミア摂餌率100%	
1/23	16	16.0	7.4	2.92	38%	1,530	45	9.8	4.5	2.20	0.05				930 底掃除(サイフォン)開始、貝化石200g散布	
1/24	17	16.1	7.8	3.15	41%	1,029	95	9.6	7.3	1.86	0.09			344		
1/25	18	15.9	7.7	3.67	48%	1,250	40	0.9	16.5	1.80				374	貝化石200g散布	
1/26	19	16.0	7.7	4.31	56%	1,670	50	0.4	16.7	1.02				363	貝化石200g散布	
1/27	20	15.9	7.5	4.80	63%	1,950	20	1.3	16.4					271	柱状サンプリング:4.09万尾(生残率65%)、貝化石200g散布	
1/28	21	16.0	7.0	4.98	65%	1,020	35	2.4	17.3	1.38				259	貝化石200g散布	
1/29	22	16.1	7.2	4.91	64%	1,460	30	6.4	9.1	1.94						
1/30	23	16.1	7.4	5.13	67%	1,720	30	4.0	15.6	0.58		40		563		
1/31	24	16.1	7.4	5.81	76%	1,890	15	2.8	18.5	0.64		120				
2/1	25	16.0	7.4	6.00	79%	1,870	20	2.2	18.3	0.78		100		409	貝化石200g散布	
2/2	26	16.1	7.5	6.41	84%	1,280	10	3.2	18.1	0.72		90				
2/3	27	16.1	7.2	6.86	90%	870	15	3.6	13.7	2.26		50	少々	225	貝化石200g散布	
2/4	28	16.1	7.2	6.86	90%	2,100	5	2.8	15.9	1.90		90	少々			
2/5	29	16.1	7.2	7.16	94%	2,890	0	2.4	18.2	2.70		40	少々		貝化石200g散布	
2/6	30	16.2	7.2	7.35	96%	2,150	10	2.0	18.6	2.42		少々			水槽に近づくと逃げるようになる	
2/7	31	16.0	7.1	7.42	97%	1,570	10	0.8	18.1	2.42		20		87	貝化石200g散布	
2/8	32	16.0	7.2	7.35	98%	1,400	5	0.4	18.2	2.36	0.08	10		79	底掃除(以後、自動底掃除機)、貝化石200g散布	
2/9	33	16.1	7.4	7.68	101%	1,710	10	0.4	18.2	2.44		10		15		
2/10	34	16.0	7.1	7.68	101%	2,150	5	0.0	18.1	2.40	0.27	110	10	62	冷凍コペーダをつつく	
2/11	35	16.1	7.2	7.83	103%	2,610	5	0.7	18.2	1.96	0.1	40	10	46		
2/12	36	16.1	7.2	7.35	98%	1,830	5	0.1	19.0	2.60	0.16	90	20	94		
2/13	37	16.0	7.0	7.72	101%	1,620	10	0.6	18.2	1.90	0.04	110	20	74		
2/14	38	16.2	7.4	7.35	96%	770	0	0.2	18.3	2.72		130	20	88	配合をつつき始める	
2/15	39	16.0	7.1	7.35	96%	710	25	0.1	18.2	2.88		120	20	62		
2/16	40	16.2	7.1	7.57	99%	2,010	15	0.6	17.8	2.70		60	20	36		
2/17	41	16.1	7.4	7.50	98%	2,580	20	1.0	18.2	2.08	0.16	70	20	53		
2/18	42	16.2	7.3	7.50	98%	1,150	5	0.7	18.6	3.42	0.03	60	20	115		
2/19	43	16.1	7.8	7.83	103%	1,710	5	1.1	19.7	3.02		80	30	44		
2/20	44	16.1	7.7	7.35	96%	1,510	0	0.9	18.0	2.54		80	30	67		
2/21	45	16.2	7.6	7.76	102%	1,420	20	0.7	13.7	2.48		50	25	61		
2/22	46	16.1	7.0	7.68	101%	1,900	0	0.1	18.3	3.02		40	35	114	貝化石200g散布	
2/23	47	16.1	7.3	8.28	108%	1,360	5	0.1	18.2	3.10		100	30	73		
2/24	48	16.1	7.7	7.42	97%	3,410	10	0.4	18.0	3.02	0.02	35	26		貝化石200g散布	
2/25	49	16.0	7.3	7.76	102%	2,550	0	0.4	9.1	2.02		50	30	50		
2/26	50	15.8	7.4	6.93	91%	460	0	0.4	19.0	3.42		60	50	36	貝化石300g散布、徐々に自然水温に近づける、配合摂餌率50%	
2/27	51	16.0	7.4	7.35	96%	4,250	10	0.8	21.8	2.48		40	50	21		
2/28	52	15.2	6.8	7.46	98%	1,200	0	0.0	24.7	2.94	0.06	110	50	14	配合よく食べる	
2/29	53	15.0	6.9	7.61	100%	1,750	10	2.1	14.3	2.88	0.13	190	75	8	貝化石200g散布	
3/1	54	14.7	6.3	7.98	104%	1,280	15	0.3	13.4	3.38	0.14	90	75	2		
3/2	55	14.4	6.5	7.16	94%	3,120	5	0.9	14.5	2.50		130	75	0	貝化石300g散布	
3/3	56	14.3	6.6	7.57	99%	2,060	10	1.4	13.5	3.27	0.03	90	75	5		
3/4	57	13.8	6.7	7.23	95%	4,350	5	1.1	13.7	2.99	0.09	230	75	6	貝化石200g散布	
3/5	58	13.5	6.4	7.53	99%	2,890	0	0.6	13.7	3.28	0.14	10	75	6		
3/6	59	13.2	6.7	7.46	98%	1,260	8	1.5	14.8	3.12		220	75	4		
3/7	60	13.6	6.7	7.65	100%	1,180	6	1.0	13.6	3.12	0.05	200	75	3		
3/8	61	13.7	6.4	7.83	103%	1,230	0	1.1	9.1	3.40	0.14	140	100	11		
3/9	62	13.8	6.0	8.66	113%	340	5	0.1	9.8	1.04		130	150	17	貝化石200g散布、換水率を上げ始める	
3/10	63	13.9	6.2	8.55	112%	4,100	5	0.8	9.4	1.36	0.14	220	150	16		
3/11	64	14.1	7.5	8.97	117%	2,540	5	0.2	9.4	2.00	0.09	190	150	13		
3/12	65	14.2	7.6	8.96	117%	1,920	8	2.0	10.9	1.56		220	150	16		
3/13	66	14.4	7.4	9.18	120%	2,670	5	0.5	8.9			210	150	22		
3/14	67	15.0	7.0	8.85	116%	2,240	0	0.3	9.0	3.49		270	150	15	貝化石200g散布	
3/15	68	14.7	7.4	9.18	120%	2,860	0	0.7	8.7	3.12		250	150	10		
3/16	69	14.7	7.3	9.63	126%	2,920	5	0.8	9.1	3.42		150	150	3	貝化石200g散布	
3/17	70	14.8	7.1	8.96	117%	1,650	0	0.9	5.3	2.28		190	150	8		
3/18	71	15.1	6.8	9.86	129%	280	0	0.6		1.60			150		7	ワムシ・ナンノ終了
3/19	72			9.18	120%	9.18	0	0.1				260		10	取り上げ3.04万尾(生残率49%)	

2. 新魚種種苗生産技術開発研究

門村 和志・築山 陽介・濱崎 将臣
吉川 壮太・宮木 廉夫

I. クエの種苗生産試験

栽培・養殖対象魚種として有望視されるクエについて種苗生産試験を行った。今年度は、マハタの種苗生産技術を応用し飼育試験を実施した。

材料と方法

親魚および受精卵 雌親魚は、対馬の養殖業者から平成17年度に購入し、水試で養成した31個体を用いた。25個体(雄:12個体確認)は、4月6日に屋内100kL水槽に収容し、加温を行い、採卵予定日の11日前に20℃まで昇温し、以後、採卵まで20℃を維持した(以下、陸上養成群)。6個体は採卵直前まで海面生簀で飼育し、ホルモン処理時に陸上水槽に収容した(以下、海面養成群)。ホルモン処理は海面養成群が5月7日、陸上養成群については5月14日に行い、カニューレによる卵巣内卵細胞径が500 μ m以上(PCR検査:陰性)の個体に対してLHRHaコレステロールペレット(50 μ g/kg体重)を皮下に埋込み、約42時間後に人工授精を行った。精子は5月7日に海面生簀で養成した体重11kgの雄1個体から採精し、凍結保存したもの(PCR検査:陰性)を使用した。得られた受精卵は、0.5kL黒色パンライト水槽内に設置したゴースネット内において微通気、500%換水、水温20℃で管理した。24時間の卵管理後、浮上卵(胚体形成初期)をオキシダント海水(オゾン濃度:0.4ppm)で60秒間消毒後、飼育水槽へ収容した。

仔稚魚の飼育 仔稚魚の飼育には100kL円型水槽2面(水槽No.105, 106号)を用いた。水温は開口後から徐々に25℃まで加温し、その後維持した。飼育水には紫外線殺菌海水を用いた。日間換水率はふ化~日令3は10%前後とし、その後注水量を増し、日令50で50%、取り上げ時には130~140%とした。日令2~50には飼育水に水試で培養後、濃縮したナンクロロプシスを50万細胞/mLの密度となるように毎日添加した。通気はユニホースにより行い、ふ

化~日令3は仔魚が沈降するため強通気とし、その後は微通気とした。また、仔魚の浮上へい死防除対策として皮膜オイル(日清マリンテック)を日令0~8に0.1mL/m³添加した。飼育期間中は水槽内の溶存酸素量を低下させないため、濃縮酸素を添加し、水質および底質悪化防止対策として貝化石(ロイヤル・スーパーグリーン:グリーンカルチャー)を添加した。

餌料には、タイ産S型ワムシ(被甲長130~150 μ m)を5個体/mL(日令3~10)、L型ワムシを10個体/mL(日令4~26)になるよう1日2回給餌した。アルテミア幼生は日令23から与えた。配合飼料は日令28から給餌を開始した。ワムシおよびアルテミアの栄養強化剤にはバイオクロミスパウダー(クロレラ工業)を使用した。水槽の底掃除は取り上げ前に開始した。ウイルス防除対策として、マハタの種苗生産時と同様に飼育水槽の側面をビニールシートで囲い、室内への立ち入りは飼育担当者のみとした。また、長靴の消毒、手袋の着用、底掃除機およびバケツ等の機材は塩素消毒後使用するように徹底した。

結 果

採卵および仔稚魚飼育 5月9日、16日に計6個体の雌から各々84.9万粒、232.4万粒の受精卵を得た。生産に用いた親魚は海面養殖群からの3個体であった。また、ホルモンに反応した個体は12個体中7個体であり、マハタ同様にLHRHaコレステロールペレット(50 μ g/kg体重)で計画的に採卵可能であることが分かった。

種苗生産結果および飼育経過を表1, 2に示した。日令56.59に合計6,575個体(生残率:2.3,0.2%, TL:約40mm)を取り上げた。日令50から共食いが顕著になり、生残尾数は激減していった。取り上げを日令50(TL:約30mm)で行い、大小選別をすることで生残率は向上すると考えられる。

ま と め

- 1) 平均全長約 40mm の稚魚 6,575 尾を生産した。
- 2) 採卵, 人工授精にはマハタの種苗生産技術が応用できたが, 飼育に関しては生残率を向上させるため改善が必要である。

(担当: 濱崎)

表 1 H19年度 クエ種苗生産結果

水槽 No.	収容卵数 (万粒)	ふ化仔魚数 (万個体)	取上げ 日令	取上 個体数	平均全長 (mm)	生残率 (%)
105	42	26	56	5,960	39.1(31.0~48.5)	2.3
106	37	29	59	615	42.2(33.2~50.6)	0.2

表2 H19年度 クエ仔稚魚飼育例 (105水槽)

月日	日令	水温 (°C)	DO (mg/L)	換水率 (%)	ナンクロ プシス (万細胞 /mL)	SS7μシ (個/mL)	L7μシ (個/mL)	アルテミア 幼生 (個/mL)	配合 (g)	貝化石 (g)	生残 個体数	生残率 (%)	備考
5/9		20.1											採卵
5/10	-1	20.1	7.39	10							491,400		卵収容
5/11	0	21.0	7.13	20						2,000			ふ化
5/12	1	21.0	6.86	20						1,000	260,000		夜間計数
5/13	2	21.0	7.19	22	30					1,000			
5/14	3	21.0	6.93	21	21	1.4				1,500			夜間照明
5/15	4	21.4	6.33	22	45		3.9			1,000			夜間照明
5/16	5	22.1	5.02	0	50	0.3	3.3			2,000	131,250	50%	夜間計数
5/17	6	22.6	7.65	0	15	0.1	5			2,000			排水口仔魚流出あり。注水中止。
5/18	7	23.0	7.19	0	13	2.5	6.9			2,000			
5/19	8	23.5	6.86	0	22	3.4	10			2,500			
5/20	9	24.0	6.60	0	23	5.8	11			1,000			
5/21	10	24.7	6.47	0	11		12.0			1,000	150,000	58%	夜間計数
5/22	11	25.0	6.40	7	39		13.0			1,000			
5/23	12	25.0	6.73	12	9		16.0			1,000			
5/24	13	25.0	6.80	12	17		15.0			1,000			
5/25	14	25.0	7.06	15	9		16.0			1,000			
5/26	15	25.0	7.06	15	8		13.0			1,000			
5/27	16	25.0	6.93	15	4		19.4			1,000			
5/28	17	25.0	7.00	15	21		15.0			1,000			
5/29	18	25.0	6.80	20	9		14.0			1,000			
5/30	19	25.0	7.00	20	17		14.0			1,000			
5/31	20	25.0	7.39	20	16		9.2			1,000			
6/1	21	25.0	7.46	20	4		14.0			1,000			
6/2	22	25.0	7.26	20	2		6.3			1,000			
6/3	23	25.0	7.00	24	11		6.1	0.09		1,000			
6/4	24	25.0	6.80	25	4		9.6	0.1		1,000			
6/5	25	25.0	6.80	27	2		5.0	0.1		1,000			
6/6	26	25.0	6.80	30	0		8.4	0.1		1,000			
6/7	27	25.0	6.86	30	8		7.0	0.3		1,000			
6/8	28	25.0	6.93	34	1		3.6	0.3	7	1,000			
6/9	29	25.0	7.06	37	6		0.4	0.1	10	1,000			
6/10	30	25.0	6.93	37	6		1.0	0.2	15	1,000			
6/11	31	25.0	7.66	41	6		1.0	0.1	30	1,000			
6/12	32	25.0	8.12	44	10		2.6	0.3	30	1,000			
6/13	33	25.0	7.99	44	13		3.4	0.5	25	1,000			
6/14	34	25.0	7.99	44	11		1.3	0.1	40	1,000			
6/15	35	25.0	8.18	45	19		1.4	0.2	20	1,000			
6/16	36	25.0	7.85	46	10		0.0	0.2	20	1,000			
6/17	37	25.0	7.99	46	10		3.0	0.6	27	1,000			
6/18	38	25.0	7.26	46	5		2.0	0.5	30	1,000			
6/19	39	25.0	7.39	48	8		2.5	0.5	25	1,000			配合摂餌確認
6/20	40	25.0	7.06	46	7		2.5	0.2	25	1,000			
6/21	41	25.0	7.39	63	20		1.9	0.5	30	1,000			
6/22	42	25.0	6.93	62	5		3.1	0.6	65	1,000			自動給餌器設置
6/23	43	25.0	7.19	60	4		3.6	0.7	70	1,000			
6/24	44	25.0	6.80	60	6			0.9	65	1,000			
6/25	45	25.0	7.13	74	11			0.8	80	1,000			
6/26	46	25.0	7.26	83	7			0.8	80	2,000			
6/27	47	25.0	7.65	85	10			0.8	80	1,000			
6/28	48	25.0	7.85	82	10			0.8	80	1,000			
6/29	49	25.0	7.46	86	11			1.0	145	2,000			
6/30	50	25.0	7.00	88	12			0.8	160	1,000			共食い発見
7/1	51	25.0	7.39	98	2			1.1	143	1,000			
7/2	52	25.0	8.12	101	0			0.6	170	1,000			底掃除開始
7/3	53	25.0	7.59	106	0				350	1,000			底掃除機導入
7/4	54	25.0	7.72	107	0				350	1,000			
7/5	55	25.0	8.32	108	0				餌止め	1,000			
7/6	56	25.0	8.12	108	0						5,960	2%	取上げ、選別

II. カワハギ種苗生産

近年、新たな養殖対象種として注目を集めるカワハギについて、本年度より種苗生産試験を実施したので、その概要を報告する。

材料と方法

採卵方法の検討 雌にHCGを投与して適切な使用方法とその有効性を検討し、計画的採卵を試みた。試験区として、雌の背筋部にHCG（帝国臓器製薬製）を500単位または100単位注射した区と無処理区を設けた。打注後、定期的にカニューレーションによって卵径を測定し、腹部を触診して生殖孔から大量の卵が流出した時間を排卵時間とした。排卵確認後、切開法により全ての卵を採取した。なお採卵に先立ち、雄から精巣を摘出して13%トレハロース溶液内で懸濁し、抽出精子を作製した。

採取した卵に抽出精子を加え、直ちに紫外線殺菌海水を添加することで人工授精を行った。受精卵は、0.05%タンニン酸海水を加えて粘性を除去した。これらを1kLアルテミアふ化槽に収容し、微通気、微流水のもと20℃に加温して卵管理を行った。

仔稚魚の飼育 ふ化仔魚の飼育には6kLおよび8kL角型コンクリート水槽を用いた。飼育水には紫外線殺菌海水を用い、日令5～30の飼育期間に限って23℃に加温し、それ以外は自然水温とした。初期餌料はふ化後3日目よりタイ産S型ワムシ、7日目よりL型ワムシ、21日目よりアルテミア幼生と配合飼料（ラブラバ3,4号：林兼産業製）を、成長に従い与えた。ワムシはバイオクロミスパウダーおよびスーパー生クロレラV-12（クロレラ工業製）、アルテミア幼生はスーパーカプセルA-1（クロレラ工業製）により栄養強化した。日令1以降は自家製ナンノクロロプシスおよびマリンフレッシュ（メルシャン製）を、50万細胞/mLの密度となるように添加した。さらに水質・底質改善のため、貝化石（フィッシュ・グリーンおよびロイヤル・スーパー・グリーン：グリーンカルチャー製）を毎日散布した。水槽の底掃除は日令36から開始した。

結 果

採卵方法の検討 採卵試験の結果を表1に示す。一連

の試験により66個体中29個体から採卵され、ふ化仔魚9.1万個体を得た。

無処理区では全個体中に排卵個体が得られなかった一方、500単位区では23個体中18個体（78%）が、100単位区では21個体中11個体（52%）が排卵した。また、500単位区ではHCG投与時の卵径に関係なく排卵個体が得られたが、100単位区では卵径0.3mm未満の個体は排卵しなかった。さらに両区において、排卵時間はHCG投与後96～120時間に反応個体が多かった。人工授精で得られた受精卵数は、500単位区は1尾当たり平均2.0万粒（受精率33.7%）であり、100単位区では2.3万粒（受精率42.0%）であった。

以上のことから、カワハギの採卵においてHCGの投与は有効であり、特に卵径0.3mm以上の親魚を選抜し、HCGを100単位投与すれば最も効果的であることが示唆された。さらに、投与から96～120時間後に排卵することが予想されるため、その後の飼育に関しても計画的に実施されることが期待される。

表1 採卵試験の結果

試験区	個体数	へい死数	反応率(%)	採卵数(万粒)	受精率(%)
500単位区	25	2	18/23(78%)	2.00	33.7
100単位区	21	0	11/21(52%)	2.35	42.0
無処理区	20	3	0/17(0%)	-	-

仔稚魚の飼育 平成19年度カワハギ種苗生産結果を表2に、飼育事例を表3に示した。水槽によっては日令5以降の減耗が激しく、取り上げ時における生残率は0.1～36.4%と低かった。特に、日令20頃から個体間のつき合いが目立つようになり、日令30以降は共食いが観察された。この時期はアルテミアおよび配合飼料を給餌し始めた時期と一致し、日令20前後の飼育方法を検討する必要がある。結果として9.1万個体のふ化仔魚から、日令36～58に20～30mmの種苗9.9千個体を取り上げた。（平均生残率10.8%）

ま と め

- 1) HCG 投与により、効率的かつ計画的な採卵が可能であることが示唆された。
- 2) ふ化仔魚 9.1 万個体を用いて体長 20 ~ 30mm の種苗 9.9 千個体を取り上げた。

(担当：吉川・宮木)

表 2 平成19年度カワハギ種苗生産結果

水槽番号	飼育開始時			取上時		
	水槽容量 (kL)	月 日	個体数	日令	個体数	生残率 (%)
62	6	5月27日	21,000	58	1,835	8.7
61	6	5月30日	20,000	38	7,287	36.4
88	8	6月2日	24,000	49	755	3.1
63	6	6月14日	26,000	36	28	0.1

表 3 平成19年度カワハギ飼育事例 (6 kL コンクリート水槽 : No.61)

月日	日令	水温 (°C)	注水量 (L/min)	換水率 (%/day)	濃縮ナンノ添加量 (L)	SSワムシ (個体/mL)	Lワムシ (個体/mL)	アルテミア (個体/mL)	配合飼料 (g)	貝化石 (g)	備 考
5/30	1	20.3		0%	0.4						柱状サンプリング2.0万個体
5/31	2	20.6		0%	0.4						
6/1	3	20.6	2.51	72%	0.4	7.4					注水開始
6/2	4	21.2	2.55	73%	0.4	12.8					50 ワムシ摂餌確認
6/3	5	21.7	2.55	73%	0.4	12.4					50 柱状サンプリング2.56万個体
6/4	6	22.6	2.70	78%	0.4	11.4					50
6/5	7	22.4	2.73	79%	0.4	6.7	6.0				50
6/6	8	22.9	2.81	81%	0.4	5.0	6.0				50
6/7	9	22.9	2.55	73%	0.4	6.6	7.2				50
6/8	10	22.7	2.58	74%	0.4	4.3	11.6				50 柱状サンプリング2.40万個体
6/9	11	22.9	2.66	77%	0.4	3.1	10.5				50
6/10	12	23.0	2.70	78%	0.4	2.9	9.5				50
6/11	13	23.1	2.45	71%	0.4		10.0				50
6/12	14	23.0	2.58	74%	0.4	4.0	4.0				50
6/13	15	23.1	2.58	74%	0.4	2.0	8.0				50
6/14	16	23.1	2.51	72%	0.4	2.0	8.0				50
6/15	17	23.1	2.81	81%	0.4	3.0	8.0				50
6/16	18	23.3	2.85	82%	0.6	3.0	9.9				50
6/17	19	23.1	2.85	82%	0.4		10.0				50
6/18	20	23.1	2.62	75%	0.4	4.0	10.0				50
6/19	21	23.1	2.70	78%	0.4		8.0	0.08	<1		50 SSワムシ終了
6/20	22	23.7	0.00	0%	0.4		6.0	0.20	<1		75 事故により注水止まる
6/21	23	23.2	2.96	85%	0.4		10.0	0.20	<1		75
6/22	24	23.2	2.96	85%	0.4		12.0	0.20	<1		75
6/23	25	23.2	2.68	77%	0.4		10.0	0.20	<1		75
6/24	26	23.3	2.70	78%	0.3			0.20	<1		75 配合を良く食べる
6/25	27	23.2	4.20	121%	0.4		15.0	0.30	5		75
6/26	28	23.3	3.45	99%	0.4		15.0	0.30	5		75
6/27	29	23.4	4.01	115%	0.3		15.0	0.30	5		75
6/28	30	23.6	3.93	113%	0.3			0.40	7.5	100	100 Lワムシ終了、共食いが始まる
6/29	31	23.8	3.97	114%	0.3			0.50	20	100	
6/30	32	23.9	4.31	124%	0.2				30	100	100 3,000尾を分槽
7/1	33	23.8	5.17	149%	0.3			0.30	40	100	
7/2	34	24.0	5.25	151%	0.2			0.20	40	100	100 アルテミア終了
7/3	35	24.1	4.91	141%	0.2				50	100	
7/4	36	24.0	4.72	136%	0.2				50	100	300 底掃除(サイフォン)
7/5	37	24.0	4.50	130%	0.2				50	100	
7/6	38	23.6	4.53	130%							底掃除、残りを取り上げ:計7,287個体(生残率36.4%)

3. マグロ類の人工種苗による新規養殖技術の開発 (先端技術を活用した農林水産研究高度化事業)

宮木 廉夫・門村 和志・濱崎 将臣

本プロジェクトは、独立行政法人水産総合研究センター宮津栽培漁業センターを中核機関として、東京海洋大学、近畿大学水産研究所、長崎大学、鹿児島大学、水産総合研究センター養殖研究所・北海道区水産研究所・奄美栽培漁業センター、(財) 阪大微生物研究会、林兼産業株式会社が参画し、天然からの採取に依存している養殖用マグロ種苗を安定的に供給可能な人工種苗に置き換える技術を確立することともに、養殖技術の高度化により安全で高品質なマグロ養殖技術を確立することを目的とする。

本県では五島海域におけるマグロ養殖場の水温、照度等の飼育環境調査および出荷魚(3歳魚)の成熟調査を実施し、参画した他地区との比較資料を収集する。

結 果

海域におけるマグロ養殖場では、出荷サイズの3歳

魚(50kgサイズ)での産卵は確認できなかった。しかし、親魚用として養成した4,6歳魚群の筏では8月8日~10月13日に産卵が確認された。

雌何個体が産卵に関与したか等の情報については、現在受精卵を中核機関で遺伝子解析中である。

3歳魚の血中エストラジオール17βの濃度は産卵が確認された他地区の濃度に比べて極端に低い値を示した。

水温データで、五島海域のマグロ遊泳層付近の水温推移は、産卵が確認された他海域よりも低く推移していたことが明らかで、自然産卵は水温条件に大きく依存することが推察された。

(担当: 宮木・門村・濱崎)

4. 第2期魚介類種苗量産技術開発研究事業（介類）

大橋 智志・岩永 俊介・塚原 淳一郎・桐山 隆哉

I. クマサルボウ種苗生産試験

クマサルボウは諫早湾における重要な介類資源であるが、近年資源が著しく減少し漁獲されていない。そこで資源増殖策の一助として種苗量産試験を行った。また稚貝は沖出しの目安となる殻長2mmを越えるまでの飼育期間が約3ヶ月を要し、沖出し後も成長・生残が悪いことが課題となっていたため初期稚貝の海面飼育による成長促進を試みた。

方 法

親貝および採卵 実験に使用した親貝は平成16年10月～平成19年2月に長崎県島原市神代町、瑞穂町、諫早市小長井町地先で採取されたものを平成19年5月下旬まで長崎水試地先で飼育した後、室内で加温成熟飼育を行った10個体（平均殻長105mm）、熊本県八代地先で平成18年12月に採集された2個体（平均殻長106mm）および平成16年に人工種苗生産した後長崎水試地先で飼育していた4個体（平均殻長53.7mm）の計16個体を用いた。

採卵は平成19年6月4日と6月21日に行った。採卵方法は松田らの方法を用い、20Lポリカーボネイト水槽内で放精、放卵を誘発して行った。得られた受精卵は水温25.5～26.5℃に調整したウォーターバス内に設置した500Lポリカーボネイト水槽に300万～500万個を収容してふ化させ、翌日D型期幼生へ変態したことを確認してオープニング20μmのネットで回収し、4～6個体/mLの密度に調整して飼育を行った。

浮遊幼生の飼育および採苗 浮遊幼生には日齢1から *Chaetoceros calcitrans* および *Pavlova lutheri* を給餌した。給餌量は幼生の成長に応じて、*Chaetoceros calcitrans* は8,000～20,000cells/mL、*Pavlova lutheri* は2,000～12,000cells/mLの範囲で両種を混合して与えた。また日齢10までは餌料添加物として二枚貝成熟卵磨砕物を5000顆粒/mLの密度で添加

した。飼育水は25.5～26.5℃の恒温状態を維持し、毎日約1/2量を交換した。また約1週間毎に全量を換水した。

採苗は、浮遊幼生が着底期に達した時点でオープニング160μmのナイロンネットを用いて殻長250μm以上の浮遊幼生を集め、カキ殻を50枚重ねた採苗器を1水槽あたり35基垂下した500Lポリカーボネイト採苗水槽に70～150万個体の浮遊幼生を投入して行った。

初期稚貝の海面飼育 6月下旬に採苗した稚貝の一部は採苗2週間で海面に設置した布製水槽内へ移動し、海水を水中ポンプで供給する方法で飼育した。また、9月上旬には平均殻長2mmに達した稚貝約217千個を追加して海面に設置した布製水槽内へ移動して飼育した。

結 果

採卵結果および採苗数を表1に示す。6月4日の採卵では産卵数が少なく、得られた受精卵は約300万個であった。6月21日の採卵では約5,300万個の受精卵を得た。浮遊幼生の飼育試験にはそれぞれの採卵群から得られた130万個体および260万個体のD型期幼生を用いて実施した。浮遊幼生はいずれも安定して成長し、日齢15～21で着底期に達した。採苗は6月下旬および7月上旬に行い、陸上水槽では9月上旬までに平均殻長1.95mmの稚貝約217千個体を生産した。採苗2週間で海面に設置した布製水槽内へ移動し、海水を水中ポンプで供給する方法で飼育した群は8月上旬には殻長2mmに達し個体数は約150千個であったが9月上旬に大量減耗が発生し、平均殻

表1 クマサルボウ採卵日毎の採卵状況、使用幼生数および生産稚貝数

採卵日	採卵数 (万個)	受精率 (%)	孵化率 (%)	使用幼生数 (万個体)	生産稚貝数 (千個体)
6月4日	302	95.9%	98.3%	131	368
6月21日	5,300	86.2%	95.7%	260	

長 5.6mm の稚貝 7.5 千個を回収した。生残率は 0.5% であった。実験装置を確認したところ、給水管内にフジツボを主体とする付着生物が増殖し、海水と餌料の供給が妨げられたことが大量減耗の主要因と考えられた。このため、追加して移動した 217 千個については、給水管を 2 週間毎に交換した。その結果 2008 年 2 月上旬までに殻長 5 mm 以上の稚貝 77 千個を得た。生残率は 35% であった。また、11 月上旬には成長の良好な 37 千個（平均殻長 7 mm）を小長井町地先に移植した。今回の飼育結果からクマサルボウ初期稚貝を早期に海面で飼育すれば成長を促進することが可能で、さらに大型サイズの種苗生産が行える場合年度内放流が可能であると考えられた。ただ、海面飼育を行う夏期は競合生物の成長も早く、給水装置の管理を十分行う必要がある。今後は、年度内放流を前提に生産稚貝の適正放流技術の開発を検討する必要があると考えられる。

ま と め

クマサルボウ親貝 16 個体を用いて産卵誘発を行い、約 5,600 万個の受精卵を得た。この受精卵から得られた浮遊幼生のうち約 390 万個体を飼育し、平均殻長 2 mm の稚貝計 368 千個体を生産した。また海面飼育装置によって海面で飼育した結果、77 千個が 2 月までに殻長 5 mm 以上に達した。また成長の良好な 37 千個（平均殻長 7 mm）を 11 月上旬までに小長井町地先に移植した。

(担当 大橋)

II. トコブシ種苗生産試験（再現試験）

トコブシは比較的生息水深が浅くて高齢者や女性でも漁獲しやすいため、本県磯根資源の重要種である。また、トコブシは他の大型アワビ類の種苗生産時期を重複しない対象種として稚貝を有効利用できる可能性が考えられる。そのため、トコブシ資源増殖のための種苗生産技術の確立を目的に、事業を平成 12 年より行ってきた。その結果、8 月上旬の早期採卵と生態特性を利用した飼育水槽底面の活用によって、トコブシ種苗を安定的に量産することは可能になった。しかし、冬季の成長が遅いため、他のアワビ類と生産時

期が重複する問題が生じた。そのため、昨年度は、調温海水を利用して親貝の成熟を促進し、5 月下旬と 6 月上旬に 590 万粒の受精卵を得て、11 月に平均殻長 15mm の稚貝を 1.8 万個体生産することができた。そこで、本年度は事業の最終年度として、前年度と同様に、調温海水による早期成熟と採卵までの再現性を検討した。

方 法

親貝養成 供試貝には、平成 18 年度に壱岐市郷ノ浦町で採取した後、総合水産試験場で飼育した 396 個体（平均殻長：54.1 mm，平均全重量：25.6g）を用いた。実験は、平成 19 年 1 月 19 日から 5 月 7 日まで当水試内の 1 t アクリル水槽を用い、調温海水（25℃）を用いる試験区と自然海水を用いる対照区を設置して行った。供試貝は成熟度を目視で判別し、実験開始時の成熟度が同様になるように分けた。餌料には生コンブ、塩蔵コンブを用い、1 ヶ月毎に目視による成熟度（成熟度 0；性判別不可能，1；生殖腺は殻縁辺以下に発達，2；生殖腺は殻縁辺まで発達，3；生殖腺は殻縁辺を越えて発達）の判別を行った。

採卵 採卵実験は、実験中の親貝の中から生殖腺の発達が良好（成熟度 3）の雌雄を選別して行い、選別した親貝は 1 時間干出処理を行った後、20 l 容アクリル製角型水槽に、雌雄毎にそれぞれ 8～10 個体ずつ収容し、紫外線照射海水と昇温を組み合わせた刺激を与えて放卵を誘発した。得られた卵は媒精後洗卵して受精率を確認した。なお、卵数は干出開始から 9 時間後までに得られた卵とした。

結 果

親貝養成 飼育期間中の水温を図 1 に示したが、自然海水である対照区の水温は平年並みであった。親貝の成熟度の変化を表 1 および 2 に示した。試験区の成熟

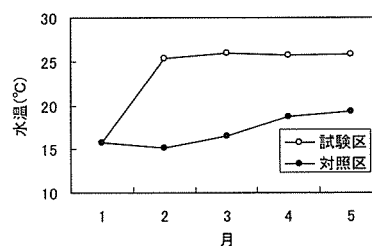


図 1 飼育期間中の水温変化

表1 試験区の成熟度の変化

	1月18日	2月26日	3月30日	4月24日	5月7日
飼育数	132個体	130個体	124個体	122個体	119個体
♀3	0.0%	0.0%	3.2%	25.4%	35.3%
♀2	0.0%	0.0%	15.3%	23.8%	25.2%
♀1	0.0%	5.4%	25.0%	10.7%	2.5%
♂3	0.0%	0.8%	15.3%	23.8%	29.4%
♂2	0.0%	18.5%	16.9%	12.3%	5.9%
♂1	18.2%	14.6%	4.0%	0.8%	0.8%
0	81.8%	60.8%	20.2%	3.3%	0.8%

表2 対照区の成熟度の変化

	1月18日	2月26日	3月30日	4月24日	5月7日
飼育数	132個体	130個体	129個体	126個体	126個体
♀3	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
♀2	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
♀1	0.0%	0.0%	0.0%	4.0%	6.3%
♂3	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
♂2	0.0%	0.0%	0.0%	2.4%	2.4%
♂1	18.2%	16.2%	8.5%	18.3%	18.3%
0	81.8%	83.8%	91.5%	75.4%	73.0%

の進行は対照区に比べて早かった。すなわち、試験区では成熟度3の雌と雄個体が、それぞれ2月下旬と3月下旬から出現して5月上旬に35.3%および29.4%まで達したのに対し、対照区では試験期間中みられな

かった。

採卵試験 試験区の採卵実験の結果を表3に示した。

親貝の産卵誘発率は雄38.1%、雌28.6%で、1,116

表3 試験区の採卵結果

採卵日	使用数(n)	誘発率(%)	卵数(万粒)	受精率(%)
5月8日	♀42, ♂35	♀38.1, ♂28.6	1,175	95

万粒の受精卵を得た。

まとめ

- 1)平成19年1月8日から5月8日まで加温飼育によってトコブシの成熟促進を試みた結果、成熟度3の個体が、雌35.3%と雄29.4%の割合で出現した。また、自然海水で飼育した対照区では、試験期間中、成熟度3の個体は雌雄ともにみられなかった。
- 2)平成19年5月8日に行った採卵では、試験区の産卵誘発率は雄38.1%、雌28.6%で、1,116万粒の受精卵を得た。
- 3)昨年度と同様に、トコブシは1月中旬から加温飼育を行うことにより、5月に採卵できることが確認された。

(担当 岩永)

5. 有明海特産種二枚貝類の種苗生産技術開発事業研究

大橋 智志・岩永 俊介・塚原 淳一郎・桐山 隆哉

I. トリガイの種苗生産および養殖試験

複合型養殖の対象種として期待されるトリガイについて、種苗生産技術開発を進めるとともに、中間育成および養殖試験を行い、県内におけるトリガイ養殖の実用性を検討する。

方 法

親貝および採卵 実験に使用した親貝は平成17年4月に総合水産試験場で生産し、その後、県内で養殖した平均殻長が74.6 ± 3.9 (SD)mmのトリガイ、計197個体を用いた。

採卵は、20Lポリカーボネイト水槽に親貝を収容し、西広の方法¹⁾による放精、放卵誘発により受精卵を得た。得られた受精卵は水温22.5～23.5℃に調整したウォーターバス内の30Lポリカーボネイト水槽内に30万～80万個収容してふ化させ、翌日に浮上したD型幼生を500Lポリカーボネイト水槽に収容し、さらに翌日オープニング50μmのネットで回収した。飼育密度は15～25個体/mlに調整した。

浮遊幼生の飼育および採苗 浮遊幼生には、日令1日目から *Chaetceros calcitrance* を、殻長が140μmに達してから *Chaetceros gracilis* を給餌した。給餌量は幼生の成長に応じて、*Chaetceros calcitrance* は2,000cells/mlから10,000cells/ml、*Chaetceros gracilis* は2,000cells/mlから20,000cells/mlの範囲で混合して与えた。浮遊幼生は日令9日までオープニング50～150μmのナイロンネットで選別した。飼育水温は23.0～24.0℃に保ち、飼育9日目までを用い、毎日全量を交換した。

採苗は、浮遊幼生が殻長240～290μmに達した時点でオープニング150μmのナイロンネットで幼生の選別し、500Lポリカーボネイト水槽に約10～20万個体を収容し、底面に着底させた。付着した初期稚貝は殻長1.5mm前後で水槽から剥離して、海砂(1.0mm)を敷いたコンテナ(50cm×30cm×18cm)に約1,000万個体ずつ収容し、水試前の棧橋

筏(水試筏)で飼育した。

中間育成 平成17年度と同様に西海市面高地先で平成19年8月まで中間育成を行った。中間育成には殻長2～5mmの個体を用いて、アンスラサイト(粒径1.0mm)を敷いたコンテナ(50cm×30cm×18cm)に約200個体ずつ収容して飼育を開始した。その間の飼育管理作業は京都府立海洋センターの方法²⁾を参考に行った。

結 果

種苗生産 採卵結果は表1に示す。採卵は4月3日から6月20日までの9回行い、5,400万粒の受精卵を得た。その受精卵からふ化した浮遊幼生の4,526万個体を用いて種苗試験を実施した。そのうち、6月20日に採卵した浮遊幼生のみ(日間成長量:20μm)、6月30日から採苗を行うことができ、7月19日(日令29)に平均殻長1.86mmの稚貝22,000個体を水試筏で飼育した。なお、他の浮遊幼生は日令10～12(殻長270～320μm)および日令18～20(殻長500～1,200μm)でほぼ全滅した。

表1 採卵結果

採卵日	親貝個数 (個体)	放精個数 (個体)	放卵個数 (個体)	受精率 (%)	受精卵 (万粒)	D型発生率 (%)	D型幼生数 (万個体)	2mm稚貝 (万個体)
4月3日	33	30	20	95	2000	90	1,500	—
4月11日	40	30	10	96	550	85	468	—
4月12日	15	10	8	98	500	86	430	—
4月26日	15	12	10	95	350	80	280	—
5月2日	15	12	8	94	400	87	348	—
5月22日	10	9	4	98	400	90	360	—
5月24日	15	15	6	90	800	95	760	—
6月19日	20	12	2	100	200	95	190	—
6月20日	34	30	7	100	200	95	190	2.2

中間育成 中間育成は7月19日から9月30日まで(養殖試験を行う各漁場へ搬入するまで)行う予定であった。しかし、8月8日にコンテナ交換を行い、生存していた約5,100個体(殻長5～10mm)が、8月31日のコンテナ交換時に全滅していた。そのため、養殖試験は行うことができなかった。なお、斃死原因については、8月の水温が26.8℃～28.7℃で推移して、平年より約2℃高かったものの、特定することはできなかった。

まとめ

- 1) 平成19年4月～6月までに9回の採卵実験を行い、5,400万粒の受精卵を得た。その受精卵からふ化した浮遊幼生の4,526万個体を用いて種苗試験を実施した。そのうち、6月20日の浮遊幼生、190万個体から平均殻長1.86mmの稚貝22,000個体を生産した。
- 2) 中間育成は西海市面高地先で平成19年7月9日から9月30日まで行う予定であった。しかし、8月8日にコンテナ交換を行い、生存していた約5,100個体（殻長5～10mm）が、8月31日のコンテナ交換時に全滅していた。そのため、養殖試験は行うことができなかった。

文献

- 1) 西広富夫(1980)トリガイの人工採苗に関する研究-I 産卵誘発と初期発生. 京都府立海洋センター 第4号, 13-17.
- 2) 京都府立海洋センター(2004)トリガイ養殖-III (新しいトリガイ養殖作業マニュアル). 季報79.
(担当: 岩永)

II. マガキ斃死要因の検討 (フジツボ類の付着防除試験)

諫早湾では、平成11年にマガキの垂下式養殖が開始され年々規模が拡大しているが、夏から秋にかけてしばしば大量斃死が発生し生産が安定しない状況にある。そこで、今年度は同湾の漁場環境に対応した養殖技術を開発することを目的として、特に影響の大きいフジツボ類の付着防除技術に関する試験を長崎大学水産学部との共同研究として行った。なお、詳細は新技術開発共同研究促進事業の項に報告した。

III. マガキ斃死要因の検討

諫早湾では、平成11年にマガキの垂下式養殖が開始されたが夏から秋にかけてしばしば大量斃死が発生し生産が安定しない状況にある。今年度は例年にない大量斃死が見られたため諫早湾内のマガキ養殖漁場全域における斃死状況調査を行った。

方法

調査は平成19年9月14日および10月18日に行った。

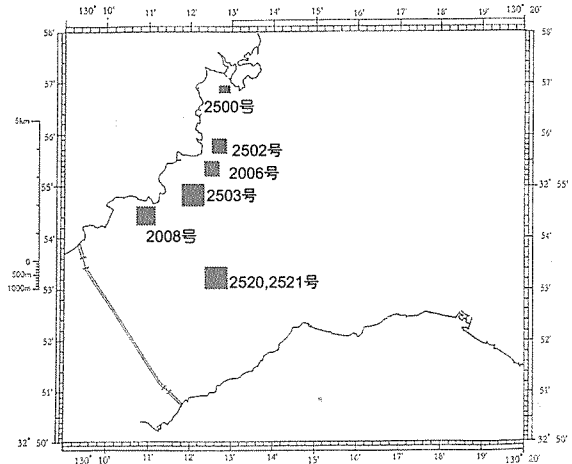


図1 調査を行った諫早湾内マガキ漁場の概位

調査地点は9月14日が南区第2520, 2521, 2008, 2502号区画漁業権漁場, 10月18日が南区第2520, 2521, 2008, 2503, 2006, 2502, 2500号区画漁業権漁場であった(図1)。9月14日は各漁業権毎に1台を、10月18日は各漁業権毎に20%の台数の養殖筏を調査した。各調査筏では海中に垂下された養殖カキコレクター連(長さ3～4m, コレクター数8～12枚)から3連を選び、1連に付着するすべてのマガキの生死を目視および触診で確認した。また9月14日の調査では、斃死個体を25%氷冷ホルマリン海水で固定した後、常法に従ってパラフィン切片を作成し、ヘマトキシリン-エオシン染色を施して病理観察に供した。

結果

各漁場における生残率を表1に示す。9月14日の段階では例年と同様の生残率を示す漁場も見られ、平均の生残率は37.2%であったが、10月18日はいずれの漁場でも斃死が進行し、生残率は5.3～14.7%、平均で9.9%となった。諫早湾における平成15年から平成19年までの8月から10月までの月別平均生残率の推移を図2に示す。10月の生残率はこれまでは平成16年の21%がもっとも低かったが、今年度はこれを下回り過去最低となった。次に病理組織学的観察結果を図3に示す。斃死個体はいずれも消化器官に高度な障害が観察され、平成15年に確認された

症例に酷似していた。次に平成16～19年の同海域における8、9月の水深2m層における週毎の海水温の変化と同期間中の海水温の積算値の比較を図4、5に示す。海水温の変化から同海域では例年と異なり9月中28℃を超える高水温が維持されていたと考えられた。また、海水温の積算値は生残率の低かった平成16,19年に高かった。これらの結果から8、9月の積算水温が高くなると斃死現象は拡大し、さらに9月に高水温が維持されると終息が遅くなり斃死が助長されると考えられた。

諫早湾におけるマガキ斃死現象は例年発生しているため、これまではより生産が良好な漁場へ養殖筏を移動して被害の軽減を図ってきたが、今年度は全域で被害が甚大であり、これまでの方法には限界があったと考えられた。このため今後は、使用する種苗および養殖技術を改良する必要があると考えられた。

表1 平成19年の諫早湾マガキ養殖漁場における生残率(%)の推移

漁場番号	9月14日	10月18日
2520,2521号	57.4	12.9
2008号	66.3	14.7
2503号	17.3	11.8
2006号	-	5.9
2502号	7.6	8.8
2500号	-	5.3
平均	37.2	9.9

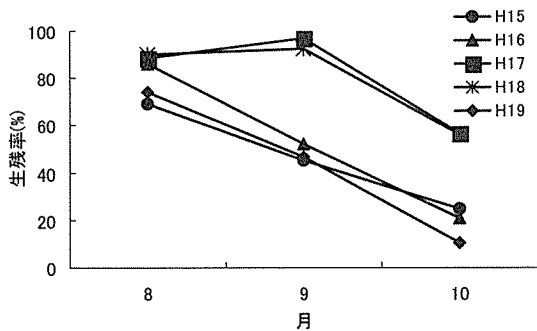


図2 諫早湾養殖マガキの月別生残率の推移

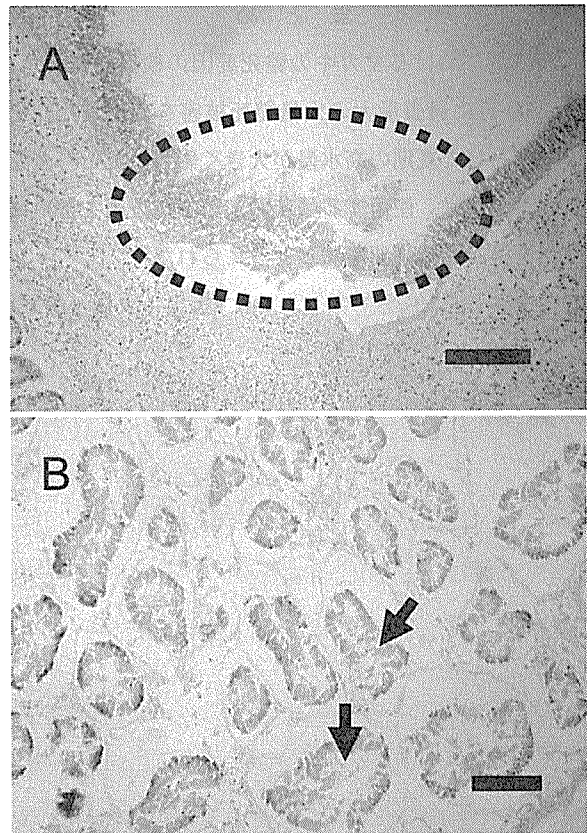


図3 瀕死マガキの組織像(ヘマトキシリン-エオシン染色)

A: 上皮細胞の壊死崩壊が見られる腸管(点線部)
 B: 壊死崩壊が見られる消化盲嚢(矢印)
 スケールバーは20μm

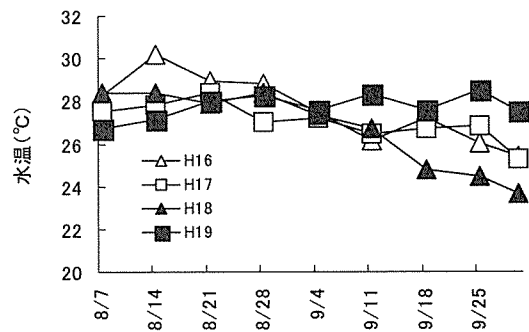


図4 平成16～19年の週平均水温の比較

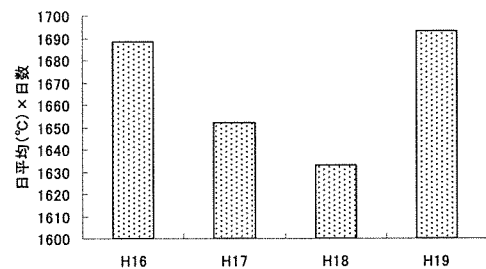


図5 平成16～19年における8、9の積算水温の比較

ま と め

諫早湾におけるマガキの斃死要因の検討を行った。
9、10月に過去最大の大量斃死被害を確認した。その要因として夏期の高水温が大きく影響したと考えられた。今後は、使用する種苗および養殖技術を含めて改良を検討する必要があると考えられた。

(担当：大橋・塚原)

6. 諫早湾における貝類の持続的な生産に向けた技術開発研究 (タイラギ)

塚原 淳一郎・山本 憲一・岩永 俊介・大橋 智志

諫早において激減しているタイラギ資源の回復を目指して、タイラギの資源状況を年間通して調査するとともに、深場（深場漁場）から採取した平成17年級群をアサリ養殖漁場（干潟域）に移植した移植試験の経過を調べた。また、夏季から秋季にかけては、今後の技術開発の参考として、浮遊幼生および初期稚貝の発生調査ならび底質調査を行った。

ていたが、それ以後は減少し、9月以降の調査では生存しているものは確認出来なかった。また、採取貝の殻長測定の結果は図3に示すとおりであり、19年8月8日には約15cmに達していたが、18年度の17年級と比較すると成長は低調であった。浅場漁場での平成18年級群と思われるものは確認されなかった。

1. 生息状況調査

方法

調査海域 図1に示す諫早湾内小長井地先の深場漁場（天然域St.5, 10と覆砂域B, D, E, J）並びに浅場漁場（覆砂域のA～G）の覆砂域で行った。

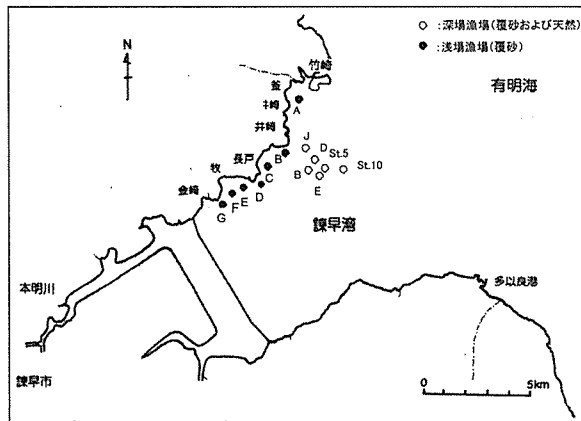


図1 調査地点の位置図

調査期間 平成19年6月～平成20年3月

調査項目 調査は平成18年級群と19年級群のタイラギの確認を深場漁場の天然漁場と覆砂漁場、浅場域の覆砂漁場にて5分間の潜水による探査を行った。また、浅場域の覆砂漁場では、平成18年12月に平成17年級の成貝が確認されたことから、継続調査として同じく5分間潜水による探査を行った。

結果

18年級群 平成18年級群は、19年2月には深場漁場1箇所あたりの生貝平均確認数で19.2個認められ

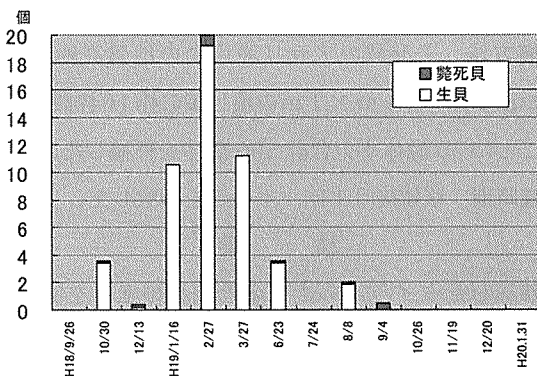


図2 深場漁場での5分潜水によるH18年級群の平均確認数の推移

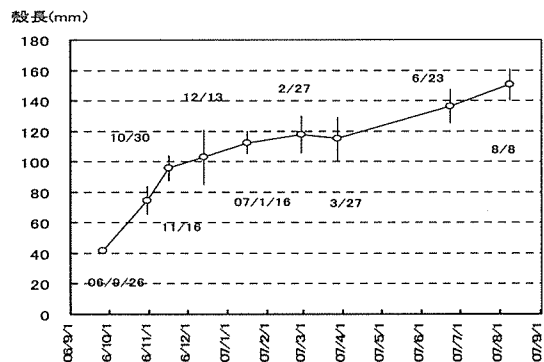


図3 H18年級群の採取貝の殻長

19年級群 19年級群は、平成20年2月29日に深場漁場で10cmの稚貝がJ漁場で2個、3月11日に浅場漁場で13.5および15.5cmの稚貝がC漁場で2個確認されたのみで、平成19年度は、稚貝の生息はほとんど確認されなかった。

17年級群 18年12月に浅場漁場の7地点のうち、生貝は5漁場で確認され、生貝平均確認数で7個認め

られていたが、平成19年6月23日にはFおよびGの2漁場で生貝は21および12個、7月24日はFの1漁場で生貝は11個、8月9日はFの1漁場で生貝は15個であった。9月以降は生貝が確認されなかった。

2. 移植試験調査

方 法

移植試験場所 アサリ漁場（小長井町牧）

移植試験期間 平成18年3月～平成20年9月

移植タイラギ 国見町神代沖の覆砂域（平成9年度造成）で潜水により採取した17年級群平均殻長115mm（500個体）

移植方法 干潟域のアサリ漁場内の地盤高約50～60cmの場所に1m×1mの塩ビ製の枠10枠設置し、枠ごとに50個体ずつ合計500個体を移植した。

調査時期 移植後月1回、生残等を観察した。

結 果

移植したタイラギの生残率と成長の推移を図4に示す。

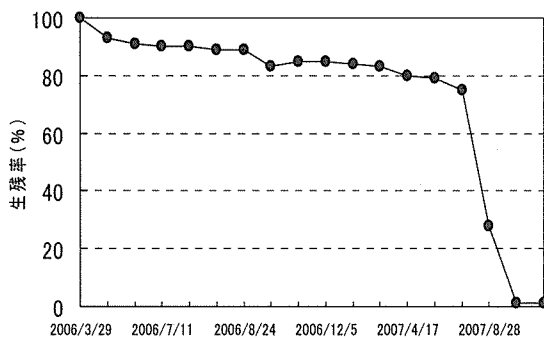


図4 干潟へ移植したタイラギ17年級群の生残率の推移

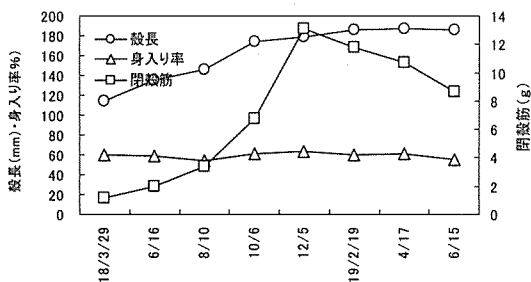


図5 移植タイラギ(平成17年級群)の成長

19年7月までは生残率75%であったが、8月28日に大量斃死が確認され28%となり、9月26日には1.3%となり試験を中止した。斃死の要因は、8月に発生したシャトネラ赤潮に伴う貧酸素が大きく影響したものと推定された。また、殻長は18年10月には17cm前後となり殻長制限サイズを超え、19年6月は18cm程度であった。閉殻筋の重量は18年12月に約13gとなったが、その後低下した。18年度はほぼ順調な生残であったが、19年度は夏季に大量斃死が起きたことから、深場の発生貝を翌年の出荷時期まで有効利用するには、別の手法についても検討することが課題とされた。

3. 浮遊幼生・初期稚貝調査

方 法

調査場所 浮遊幼生調査は深場漁場のSt1, St5, St10と浅場漁場のC, F, G, 初期稚貝はSt1, St5, と浅場漁場のC, Fの地点で行った。

調査期間 浮遊幼生は6～8月、初期稚貝調査は8～9月に行った。

調査方法 海水を水揚げポンプで中層および海底から1m上層からそれぞれ300L採水し、100μmネットで濾し取ったものを試料とした。初期稚貝については、潜水作業でそりネットを用いて海底面を滑走させ、深さ2.5cm、面積0.5m²分の海底面を採取した、1.2mmのモジ網で濾し取ったものを試料とした。試料中の計数は、(有)生物生態研究社に依頼して行った。

結 果

浮遊幼生の調査結果は表1に、初期稚貝の調査結果は表2に示した。調査結果から19年度の浮遊幼生は6月またはそれ以前の時期に発生数が多かった可能性が示された。また、初期稚貝においては、調査点では確認できなかった。

表1 海水1m³あたりの浮遊幼生数の推移

深場漁場	月日	6/26	7/20	8/2	8/20
St.1	中層	—	13	0	0
	B-1	—	3	0	0
St.5	中層	27	7	0	0
	B-1	23	17	0	0
B	中層	7	0	0	0
	B-1	10	13	0	0
D	中層	0	0	0	0
	B-1	17	0	0	0
計	中層	33	20	0	0
	B-1	50	33	0	0
平均	中層	11.1	5.0	0.0	0.0
	B-1	16.7	8.3	0.0	0.0
浅場漁場	月日	6/26	7/20	8/2	8/20
C	中層	7	3	0	0
	B-1	7	0	0	0
F	中層	13	3	0	0
	B-1	13	0	0	0
G	中層	—	0	0	0
	B-1	—	0	0	0
計	中層	20	7	0	0
	B-1	20	0	0	0
平均	中層	10.0	2.2	0.0	0.0
	B-1	10.0	0.0	0.0	0.0

表2 海底での採取地点別そりネットによる初期稚貝の確認数

漁場	調査点	0.5m ² あたりの初期稚貝確認数	
		8月9日	9月4日
深場漁場	St.1	0	0
	St.5	0	0
浅場漁場	C	0	0
	D	0	0

4. 底質環境基礎調査

方 法

調査場所 17年級群の生存がみられた浅場の覆砂漁場であるCおよびFと、深場漁場の天然漁場であるSt1, St5と覆砂漁場であるD, Cを調査点とした。

調査日 8月9日および9月4日に試料採取を行った。

調査方法 潜水作業により採泥管で海底から深さ30cm程度までの海泥を調査点ごとに1本採取したのうち、深度で0-1, 2-3, 5-6, 9-10, 15-16cmの層を区分けしたものを試料とした。

結 果

8月9日および9月4日に測定した全硫化物量は表3に示したとおりである。8月においては、浅場の覆砂漁場では深場の天然漁場よりも低い可能性が考えられた。また、深場の覆砂漁場は、深場の天然浅場に比べ低い可能性が高いように思われた。9月には8月に比べ、深場の全域的には高くなっているように思われた。

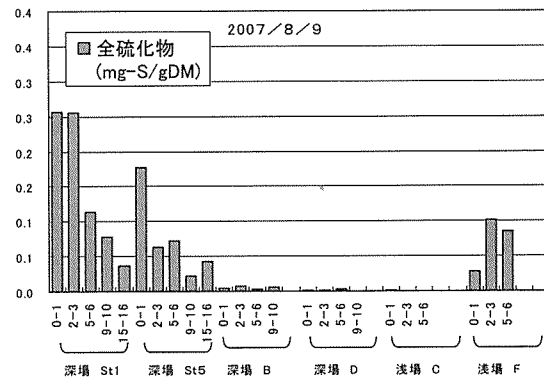


図6 8月9日の地点別・層別の全硫化物量

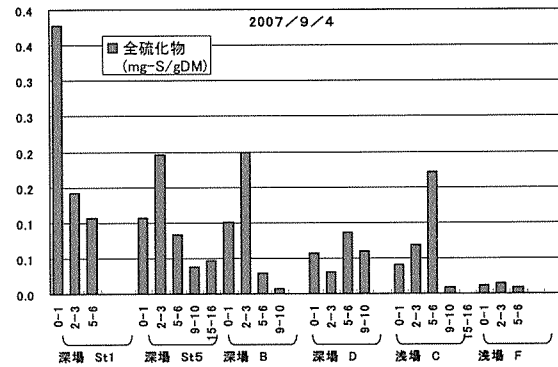


図7 9月4日の地点別・層別の全硫化物量

ま と め

- 1) タイラギの18年級群は、19年度においては確認個数が減少し、9月以降の生貝は確認されなかった。19年級群は深場漁場で平成20年2月に1定点で2個、3月に浅場漁場の2定点で各1個確認されたのみであった。
- 2) 17年級群を平成18年3月から干潟のアサリ漁場に移植したものは、平成19年7月までは75%であったが、8月にほぼ全滅した。
- 3) 浮遊幼生の6月から8月における確認状況では、浅場より深場、中層より底層が多く、幼生確認数は6月が多く、8月は確認されなかった。6月に

おいては3地点の調査地点の平均では中層11個、
底層17個であった。また、4地点で海底での初
期稚貝を調べたが、確認されなかった。

- 4) 17年級群が生息していた8月においては、浅場
の覆砂漁場での海底の全硫化物は深場の天然漁場
よりも低い可能性が考えられた。

(担当：塚原)

7. 大型二枚貝タイラギの環境浄化型養殖技術の開発 (先端技術を活用した農林水産研究高度化事業)

大橋 智志・塚原 淳一郎

タイラギは潜水器漁法により漁獲される有明海の準特産種の二枚貝であり、本漁業は地域経済を支える重要な産業であった。しかしながら、1980年代より同海域ではその生産量が激減するとともに貧酸素水塊の暴露、ナルトビエイ等の食害および立ち枯れ斃死と称する原因不明の大量死が毎年発生し激減している。特に長崎県におけるタイラギ資源は壊滅的で13年連続休漁状態にある。深刻な社会問題でもあるタイラギの生産回復のための抜本的な方策および持続的な生産は業界から強く望まれている。本研究は(独)水産総合研究センター西海区水産研究所の受託事業として行い、昨年に引き続きタイラギ幼生・稚貝の効率的生産技術の開発として天然採苗方法および人工種苗生産技術の開発を検討した。

方 法

野外人工採苗技術の検討

昨年は浮遊幼生の高密度出現時期、場所を特定して異なる構造の採苗器を設置する方法での採苗を検討したが、浮遊幼生の出現率が低いことから、今年度は人工飼育した浮遊幼生を海中に設置したビニールタンク内に放養する方法での採苗技術について検討した。使用したビニールタンクは2m×2m×2mのポリエチレン製でアワビ採苗用のものを用いた。実験は9月21日に小長井町地先のカキ養殖筏から垂下したビニールタンクに海水を満たし、その中に人工生産した浮遊幼生を投入する方法で行った。供試した浮遊幼生は初期殻頂期幼生(日齢25 平均殻長180 μ m)8,000個体であった。

人工種苗生産技術の検討

今年度は、昨年度の再現および浮上斃死現象の改善を目標とした。種苗生産試験は5月1日から採卵を開始し、8月27日まで計15回行った。供試貝は、小

長井地先で採集したタイラギ(リシケタイラギ型)および瀬戸内海産タイラギ(リシケタイラギ型)を用いた。親貝は5月1日の採卵では実験室内で3月下旬から加温して成熟促進を行ったものを、その後は長崎水試の筏で籠に入れて垂下飼育していたものを用いた。産卵誘発法は松田らの方法を用いた。供試した浮遊幼生はオープニング40 μ mのネットで孵化槽から回収し1.8~31.3個体/mLの密度で飼育装置に収容した。平均収容密度は約10個体/mLであった。飼育装置は後述する浮上防止装置を併用し、25~27 $^{\circ}$ Cに調温したウォーターバス内に設置した。飼育水は1 μ mのカートリッジ式フィルター(アドバンテック社製)で濾過した海水にあらかじめ飼育装置と同じウォーターバス内で1日通気攪拌して調温した水道水を0~20%混合して25~34%の塩分濃度に調整したものをを用いた。換水は毎日約半量を、約1週間ごとに全量を換水した。給餌は換水終了後に1日1回行い、餌料は *Chaetoceros calcitrans*, *Chaetoceros gracilis*, *Pavlova lutheri*, の3種の餌料藻類を用いた。*C. calcitrans*と *C. gracilis*は濃縮市販品を用い、*C. calcitrans*は日齢1から日齢15まで20,000~30,000cells/mLの範囲で、*C. gracilis*は日齢6以降8,000~16,000 cells/mLの範囲で成長に合わせて給餌量を増加させた。*P. lutheri*は細胞密度が600~800万cells/mLになったものを用い、日齢2以降2,000~9,000cells/mLの範囲で成長に合わせて給餌量を増加させた。卵磨砕物は特願2005-90523(大橋2005)に準じてマガキ、タイラギ成熟卵から調製した貝類成熟卵磨砕物(以下卵磨砕物と略記)を用いた。マガキ卵磨砕物は飼育期間中毎日使い、タイラギ卵磨砕物は日齢9から11までの初期飼育のみに用いた。浮遊幼生の成長は2日毎に飼育水槽から無作為にネットで採集し殻長を測定して調べた。

浮上斃死防止飼育装置の検討

浮上斃死現象の改善を目標として飼育装置の改良を行った。飼育装置は間歇式散水装置と水中ポンプによる無通気攪拌を組み合わせた。散水は少量定噴量ノズルを用い、1.5L/分の水量で給水した。散水用の海水は1 μ mのカートリッジ式フィルター（アドバンテック社製）で濾過した海水に20～50%の水道水を混合したものを飼育装置と同じウォーターバス内で1日通気攪拌して調温し用いた。散水間隔は初期型で2時間、中期型で1時間、後期型で30分とした。無通気攪拌攪拌は10L/分の水量で水槽上面の気泡を形成しない上限水深から底面に送水した。初期型は5月1日～31日までの5回、中期型は6月6日の1回、後期型はそれ以降の種苗生産実験において使用した。

結 果

野外人工採苗技術の検討

今年度は使用する海域が、浮遊幼生の生育適正期に降雨による低塩分（6、7月）および赤潮の発生（8月）によって極めて劣悪な環境となり、実験実施時期は9月下旬となった。また、浮遊幼生の飼育が不調であったため、供試した浮遊幼生は初期殻頂期幼生（日令25 平均殻長180 μ m）8,000個体であった。約1ヵ月後に観察したが着底稚貝は確認されなかった。

人工種苗生産技術の検討

採卵日、受精率、孵化率および飼育結果を表1に示

表1 タイラギ種苗生産実験における採卵日毎の受精率、孵化率、D型期幼生比、飼育条件および飼育結果

採卵日	受精率 (%)	孵化率 (%)	D型幼生出現比率 (%)	開始時飼育密度	開始時幼生数 (万個)	飼育日数	到達最大殻長 (μ m)	使用飼育装置
5月1日	99.2	92.4	43.8	9.8	784.0	11	120	初期型
5月15日	89.0	97.9	50.6	4.4	348.0	7	110	初期型
5月17日	88.2	99.0	19.0	1.8	220.0	10	130	初期型
5月21日	95.5	99.1	85.7	5.7	684.0	9	130	初期型
5月31日	99.3	99.1	67.6	4.4	700.0	6	145	初期型
6月6日	99.2	100.0	84.8	8.1	970.0	12	190	中期型
6月22日	97.3	100.0	94.3	12.3	2456.0	35	450	後期型
7月4日	96.2	99.2	86.0	9.6	383.3	13	170	後期型
7月5日	99.2	100.0	83.3	14.8	1770.0	2	270	後期型
7月12日	95.6	99.1	87.1	3.2	258.7	18	170	後期型
7月24日	95.4	98.8	93.7	13.4	2140.0	19	190	後期型
7月31日	100.0	99.2	96.6	31.3	5000.0	34	300	後期型
8月9日	95.7	100.0	96.2	9.2	736.0	29	400	後期型
8月15日	97.1	99.1	93.9	10.6	845.0	11	130	後期型
8月27日	96.6	99.3	77.6	13.1	1050.0	24	210	後期型
計	96.2	98.8	77.4	10.1	18345.0			

す。受精率は平均で96.2%、孵化率は98.8%と良好であった。得られた孵化幼生のうち約1億8,000万個体を浮遊幼生飼育実験に用いた。浮遊幼生のD型期変態率は5月前半までの3回は低く19～51%であったが、その後は向上し5月31日と8月27日を除くと80%以上の変態率を示した。しかし今年度の飼育では殻頂期以降の成長停滞が著しく、着底に至った飼育群は出現しなかった（図1）。浮遊幼生の最大殻長は450 μ mで他に殻長400 μ mに達した飼育群が1例、殻長300 μ mに達した飼育群が1例みられた。

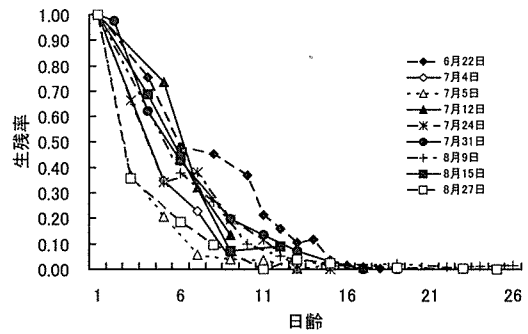


図1 タイラギ飼育群の生残率の推移

浮上斃死防止飼育装置の検討

飼育期間は飼育装置の改良に伴い延長し、6月下旬以降の飼育では30日を越える飼育例が2例みられた。散水間隔を短縮することで浮上する浮遊幼生数は減少し散水に用いる30分とした後期型では他の二枚貝浮遊幼生の飼育状況と遜色ない状態を示した。低塩分海水を散水する影響は2%程度の塩分低下として現れた

が、浮遊幼生の生残に影響を与えなかった。同装置については「二枚貝浮遊幼生飼育方法およびその飼育方法」(特願 2008-046964)として特許出願を行った。

ま と め

- 1) タイラギ稚貝の採苗を目的として諫早湾で幼生を添加する方法での野外人工採苗を検討した。海況不順の影響を受け9月下旬の実施となったことと供試した浮遊幼生の成長が不調であったことが影響し着底稚貝は確認されなかった。
- 2) タイラギ人工種苗生産技術の開発を検討した。人

工誘発によって得られた卵は6月以降量、質ともに良好であったが、着底稚貝の生産には至らなかった。浮遊幼生の最大サイズは殻長 450 μm であった。

- 3) 浮上斃死を防止する飼育装置を検討した。上面からの散水と水中ポンプによる無通気攪拌の組み合わせにより、浮上現象をほぼ解消することができた。同装置については特願 2008-046964 として特許出願を行った。

(担当 大橋, 塚原)

8. 持続的真珠養殖生産確保緊急対策事業

岩永 俊介・大橋 智志・塚原 淳一郎
桐山 隆哉・池田 義弘

平成8年から県内の真珠養殖漁場でもみられるようになった、閉殻筋の赤変化を特徴とするアコヤガイ赤変病による大量斃死は、程度が異なるものの毎年発生し、真珠業界にとって深刻な問題となっている。斃死の主原因は感染症であると考えられているものの、病原体の特定には至っていない。そこで、斃死を軽減することを目的に、閉殻筋が赤変しにくい耐病性のある母貝の作出を試みるとともに、飼育管理方法の改善等を検討した。

I. 育成試験

感染症による赤変化の遅延と斃死の軽減を目的に、平成16年度および17年度に水試で生産したアコヤガイの母貝と挿核貝の期間における耐病性試験を、それぞれ行った。また、近年、春挿核時の抑制貝について、外套膜が萎縮して真珠層内面が白色化した個体が多くみられるため、貝の種類の違いによる出現率の差異についても検討した。

1. 性状飼育試験

平成17年度および18年度に水試で血清タンパク質含量等を用いて選抜した親貝を用い、生産したアコヤガイについて、それぞれ母貝および挿核貝の期間における飼育試験を行った。

[試験1]

平成17年度の飼育試験では、血清タンパク質含量の高いアコヤガイから生産した種苗（高含量区）が、低い含量から生産した種苗に比べて、生残率が高かった。平成17年度は、その高含量区のアコヤガイを親貝に用い、再度、血清タンパク質含量を測定して高および低含量群から、それぞれ高および低含量区のアコヤガイを生産した。今年度は、平成17年度に生産した2区のアコヤガイについて、挿核貝の期間における

飼育試験を行い、生残率や閉殻筋 a 値等を比較した。

方 法

試験漁場 試験は佐世保市地先で実施した。

供試貝 平成17年度に水試で種苗生産し、その後、西海市地先で飼育した高および低含量区のアコヤガイを用いた。なお、親貝の系統と血清タンパク質含量については、平成17年度長崎県総合水産試験場事業報告に記載している。

試験区 平成19年5月に6.66 mmの核を挿入した各500個体（生残率用）を用いた。それらの個体について、挿核した翌月から平成19年12月まで飼育管理した。

測定方法 供試貝は殻長を測定した後、開殻し、殻と軟体部の重量を測定した。なお、全重量は殻と軟体部重量の和とした。閉殻筋は軟体部の重量測定後に取り出し、色測計（コニカミノルタ製 カラーリーダー CR-13）を用いて赤色度の指標となる a 値を測定した。なお、真珠径は商品として販売することが可能な商品珠を測定した。

検定方法 各測定項目の試験区間および生残率の有意差はそれぞれ Student's の *t* 検定および χ^2 検定を用い、有意水準は $P \leq 0.05$ とした。

結 果

試験終了時の結果を表 I-1 に示した。高含量区が低含量区に比べて、生残率、殻長、全重量および真珠径で有意差はみられなかつたものの、大きい傾向を示した。さらに、高含量区の閉殻筋 a 値は低含量区に対して、低い傾向を示した。

ま と め

1) 平成17年度に水試で血清タンパク質含量により選抜した親貝を用い、生産した高および低含量区

のアコヤガイについて、挿核試験を行い、実用性を検討した。試験は佐世保市地先で平成19年5月から平成19年12月までを行い、生残率および生産した真珠の直径等を調査した。

- 2) 高含量区が低含量区に比べて、生残率、真珠径、殻長および全重量で有意差はみられなかつたものの、大きい傾向を示した。さらに、高含量区の閉殻筋a値は低含量区に対して、低い傾向を示した。

(担当：岩永)

表 I-1 H 17 産アコヤガイの飼育試験結果

	高含量区	低含量区
生残率(%)	54.6	48.6
殻長(mm)	76.1±4.3*	76.7±5.4
全重量(g)	62.3±5.1	61.8±8.1
閉殻筋a値	4.5±2.9	8.5±4.4
真珠径(mm)	7.52±0.47	7.37±0.32

*AV±SD

[試験2]

平成18年度の飼育試験では、血清タンパク質含量の高いアコヤガイから生産した種苗(高含量区)が、低い含量から生産した種苗に比べて、生残率が高かつた。平成18年度は、その高含量区のアコヤガイを親貝に用い、再度、血清タンパク質含量を測定するとともに、モノクロナール抗体を用いて、赤変病に対する病状を調査した。その後、血清タンパク質含量の高位10%で、モノクロナール抗体に対して陰性の個体を親貝として種苗を作出した。今年度は平成18年度に生産したアコヤガイについて、抑制飼育(通常11月~4月)を行うまでの母貝の期間における養殖試験を行い、生残率、閉殻筋a値等を、市販のアコヤガイと比較した。

方 法

試験漁場 試験は、対馬市地先で実施した。

供試貝 平成18年度に長崎県総合水産試験場で生産したアコヤガイ(以後、選抜区と略す。)と、対照には平成18年度に県内の民間の種苗生産施設で生産したアコヤガイ(以後、対照区と略す。)を用いた。なお、選抜区を生産した親貝の血清タンパク質含量は、平成18年

度長崎県総合水産試験場事業報告に記載している。

試験区 試験区の飼育貝数は、各200個体(生残率用)とした。平成19年7月から10月まで飼育管理し、試験終了時には全重量、閉殻筋a値を測定するとともに、斃死個体も確認した。

測定方法 供試貝は殻長を測定した後、開殻し、殻と軟体部の重量を測定した。なお、全重量は殻と軟体部重量の和とした。閉殻筋は軟体部の重量測定後に取り出し、色測計(コニカミノルタ製 カラーリーダー CR-13)を用いて閉殻筋のa値を測定した。

検定方法 各測定項目の試験区間および生残率の有意差はそれぞれ Student's *t* 検定および χ^2 検定を用い、有意水準は $P \leq 0.05$ とした。

結 果

試験終了時の結果を表 I-2 に示した。選抜区は対照区に比べて、殻長と全重量では差がみられなかつたが、生残率では11%高く有意差が認められた。さらに、選抜区の閉殻筋a値は、対照区に対して、有意に低かつた。

表 I-2 H 18 産アコヤガイの飼育試験結果

	選抜区	対照区
生残率(%)	95	84
殻長(mm)	63.3±3.5*	62.5±4.5
全重量(g)	28.3±4.1	27.8±5.6
閉殻筋a値	1.3±0.5	6.3±2.9

*AV±SD

ま と め

- 平成18年度に水試で血清タンパク質含量と赤変病に対するモノクロナール抗体により親貝選抜して生産したアコヤガイを、市販のアコヤガイと、母貝の期間における生残率と閉殻筋a値等と比較した。なお、試験は平成19年7月から10月まで実施した。
- 今回の試験結果では、選抜区が対照区に比べて、閉殻筋a値が低くて、生残率では11%高く有意差が認められた。

(担当：岩永)

2. 外套膜萎縮個体の出現状況調査

近年、長崎県では春季に挿核するために秋季から抑制飼育した抑制貝について、挿核時に外套膜が萎縮して真珠層内面が白色化した個体（以下、萎縮個体と略す。）が多くみられる。萎縮個体は真珠業者の経験から挿核後の生残率が低いことが分かっているため、抑制貝数に対する挿核貝数の割合の低下が大きな問題となっている。一方、現在の真珠養殖では南方系アコヤガイと日本産アコヤガイを交配した貝（以後、交雑貝と略す。）が普及している。そこで、萎縮個体を軽減する管理方法を開発することを目的に、その一環として、日本産アコヤガイ（以後、日本産貝と略す。）と交雑貝の違いによる萎縮個体の出現状況を調べた。また、平成19年春季の県内における萎縮個体の出現状況と抑制時の斃死について、長崎県真珠養殖漁業協同組合および対馬真珠養殖漁業協同組合の協力により、発生状況の調査を行った。

方 法

試験漁場 試験は、西海市地先で実施した。

供試貝 試験には県内の種苗生産業者が生産して、真珠養殖業者が西海市で約2年間飼育した日本産貝と交雑貝を用いた。日本産貝と交雑貝は50個体ずつ抑制籠（6籠）に収容して、抑制飼育の試験を行った。試験期間は平成18年12月上旬から平成19年6月上旬まで行い、萎縮個体の出現率および斃死率を調査した。なお、調査は原則として毎月1回、6籠から5個体ずつ採取して萎縮個体を確認するとともに、斃死個体も確認した。

発生状況の調査 長崎県および対馬真珠養殖漁業協同組合の全組合員を対象に現地調査や電話、集会等での聞き取り調査を行った。

結 果

調査期間中における水温の変化を図I-1に示した。水温は、調査開始時（12月上旬）の17.8℃から徐々に下降し、2月上旬には最低値の11.5℃を示したが、3月下旬まで12.3℃～13.3℃の範囲を推移した。その後、3月下旬から4月上旬に約5℃著しく上昇したのを除き、徐々に上昇して終了時の6月上旬に最高値の20.8℃を示した。また、試験期間中の月別平均水温（平

成18年12月から平成19年6月まで）は、6月を除き、昨年度の同期間に比べて、0.7～2.5℃高かった。

萎縮個体出現率の変化を図I-2に示した。萎縮個体は、交雑貝で4月に、日本産貝で5月の昨年と同じ水温上昇期にみられた。しかし、終了時の各貝の出現率は各2%と昨年の同時期（55.7%）に比べて著しく低かった。

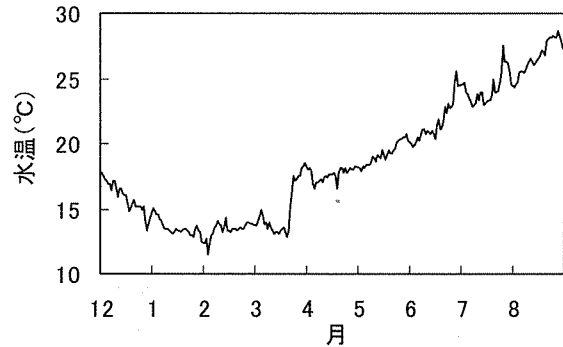


図 I - 1 調査期間中における水温（2 m）の変化

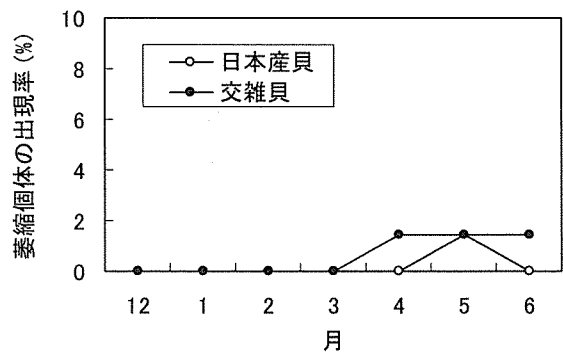


図 I - 2 外套膜萎縮出現率の推移

累積斃死率の推移を図I-3に示した。斃死個体は日本産貝で2月に、交雑貝で3月からみられ、終了時にはそれぞれ3%と5%となり、差はなかった。また、斃死率についても、昨年の同時期（27.3%）に比べて、著しく低かった。

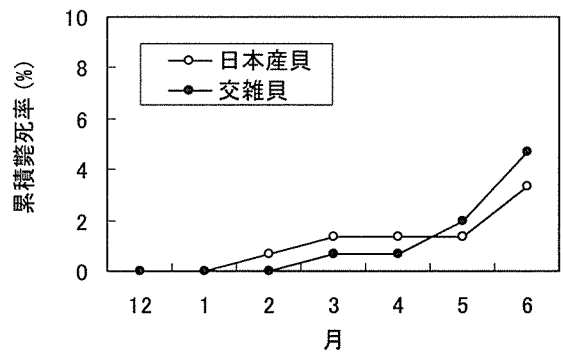
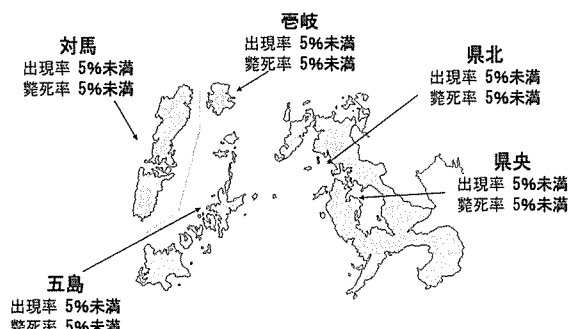


図 I - 3 累積斃死率の推移

外套膜萎縮個体と斃死個体の出現率は、平成16年度の試験から最も低かった。その要因については、今後の検討課題としたい。

県内における萎縮個体の出現率および抑制時の斃死率を図I-4に示した。萎縮個体の出現率は県内全域で5%未満と、平成16年度からの調査で最も低く、施術の問題にならない程度であった。



図I-4 県内の萎縮個体現率と斃死率

まとめ

- 1) 日本産アコヤガイと、南方系アコヤガイと日本産アコヤガイとを交配した貝（交雑貝）との違いによる萎縮個体の出現状況を平成18年12月から平成19年6月まで調べた。また、県内における萎縮個体の出現状態と抑制時の斃死について、

長崎県真珠養殖漁業協同組合および対馬真珠養殖漁業協同組合の協力により、全組合員を対象に聞き取り調査を行った。

- 2) 萎縮個体は交雑貝で4月に、日本産アコヤガイで5月からみられたが、終了時の出現率は各2%であった。
- 3) 斃死個体は日本産アコヤガイで2月に、交雑貝で3月からみられ、終了時にはそれぞれ3%と5%と差はなかった。
- 4) 外套膜萎縮個体と斃死個体の出現率は、平成16年度の試験から最も低かった。
- 5) 聞き取り調査では、萎縮個体の出現率は県内全域5%未満と施術に影響ない程度であった。

(担当：岩永)

II. 技術移転

生残率が高いアコヤガイを作出することを目的に開発した血清タンパク質含量による親貝選抜法を、長崎県真珠養殖漁業協同組合のあこや貝種苗センターに技術移転した。その結果、センターでは平成19年2月、3月および5月に種苗生産を行い、合計6,760千個体の種苗を生産した。

(担当：岩永)

9. 高水温対応型海藻増養殖技術開発研究

桐山 隆哉・塚原 淳一郎・大橋 智志・岩永 俊介

I. 平成 19 年度長崎県有明海におけるノリ養殖の経過

平成 12 年度は有明海全域でノリの色落ち被害の発生により例年になく不作となり深刻な問題となった。原因は、リゾソレニアを主体とする珪藻赤潮の長期間発生によるものと考えられ、漁場環境を迅速かつ適切に把握することが、ノリの生産安定を図る上で重要な課題となっている。このため県南水産業普及指導センター（瀬川 慎技師、北田哲夫所長）と協力し、昨年度に引き続き漁場環境と養殖状況を調査した。

方 法

(1) 気象、海況の推移

気象は、気温（℃）、降水量（mm）、日照時間（h）について、長崎海洋気象台発表の島原市における 9 月中旬～翌年 3 月下旬の旬別の資料を用いた（<http://www.nagasaki-jma.go.jp/>）。

海況は、水温（℃）、比重（ σ_{15} ）、栄養塩量（DIN：無機態窒素、DIP：リン酸態リン）（ $\mu\text{g/L}$ ）、プランクトン沈殿量（ $\text{mL}/100\text{L}$ ）、クロロフィル a 量（ mL/m^3 ）について、図 1 に示すノリ漁場に設けた 16 調査点（内、No. 3, 4, 10 を除く；以下、全調査点と記す）で、採苗前の 10 月上旬から漁期終了の 3 月下旬までの間、週 1 回の頻度で調べた。調査は、水温、比重、栄養塩では全調査点で、クロロフィル a 量では浮き流し網漁場（ベタ漁場）の 2 調査点（No. 6, 14）で各表層について行い、栄養塩とクロロフィル a

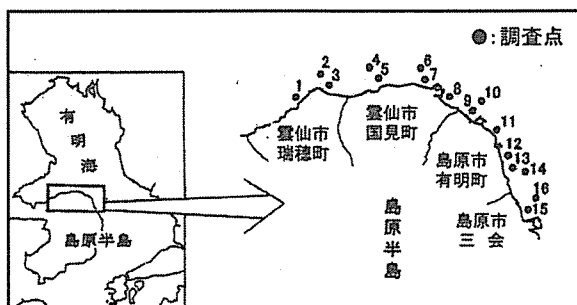


図 1 ノリ養殖漁場調査位置図

量は（社）長崎県食品衛生協会食品環境検査センターへ分析を委託した。プランクトン沈殿量は、ベタ漁場の 3 調査点（No. 2, 6, 14）で、口径 30 cm、長さ 1 m、13xx の定量ネットを用い、水深 1.5 m の垂直曳き（約 100 l の濾過量に相当）で試料を採取し、10%ホルマリン溶液で固定して、県南水産業普及指導センターに持ち帰った後、沈殿管に移して 24 時間後の沈殿量を計測した。これらの結果は旬別に取りまとめた。旬別の平年値として、水温、比重、栄養塩量、プランクトン沈殿量では 12～18 年度の、クロロフィル a 量では 14～18 年度の各平均値とした。

(2) 養殖経過

採苗直後の芽付きの確認や漁場観測に併せてノリの生育状況や病障害および色落ちの発生状況を調べた。生産状況は、長崎県漁業協同組合連合会が実施した入札会の結果を用いた。

(3) 情報提供

採苗前の 10 月上旬から漁期終了の 3 月下旬における海況、養殖経過、他県情報等を「ノリ養殖情報」として取りまとめた。また、有明 4 県（長崎、佐賀、福岡、熊本県）と（独）水産総合研究センター西海区水産研究所による 22 調査点の水温、比重、栄養塩量（DIN）、プランクトン沈殿量の調査結果を「有明海況情報」として取りまとめた。これらの情報と共に長崎県総合水産試験場 HP（<http://www.marinelabo.nagasaki.nagasaki.jp/>）で水温、比重、栄養塩、プランクトン沈殿量について 3 調査点（No. 2, 6, 14）の調査結果と全調査点の平均値を公表し、漁業者および関係機関への情報提供を行った。

結 果

(1) 気象、海況の推移

気温、日照時間、降水量 平成 19 年 9 月中旬から 20 年 3 月下旬の気温、日照時間、降水量の旬別平均値の推移を図 2 に示す。気温は、11 月中旬、12 月上

旬, 2月中旬を除き平年並みか高めで推移し, 特に9月中旬~11月上旬は, +0.8~4.1℃高かった。日照時間は, 1月下旬を除き平年並みか多めで推移し, 漁期中(10月中旬~3月中旬)の合計では平年の約117%と多かった。降水量は, 10月上旬と1月中旬に100mmを超えるまとまった降雨があったが, それ以外は少なめか平年並みで推移し, 9月下旬, 10月中・下旬, 11月中・下旬, 1月上旬, 2月中旬には降雨はほとんどなかった。漁期中の合計では平年値の85%とやや少なかった。

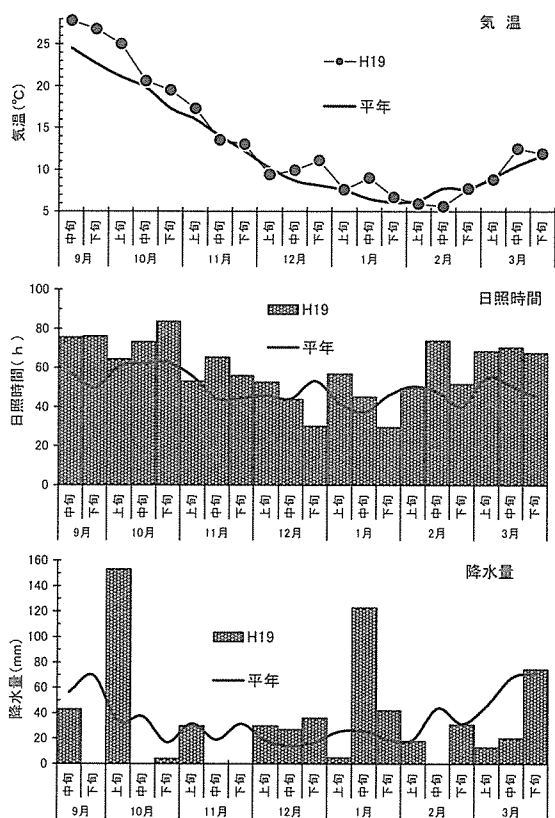


図2 島原市における9月中旬から3月下旬の旬別気温, 日照時間, 降水量の変化

水温, 比重, 栄養塩, プランクトン 平成19年10月上旬~20年3月下旬までの水温, 比重の旬別平均値の推移を図3に示す。水温は, 10月, 1月, 3月中・下旬を除き平年並みか低めに推移したが, 例年の採苗時期の10月上旬には26.2℃と平年に比べて+2.6℃高く, 10月の水温の上がりは遅れた。比重は, 22.6~23.5psuで推移し, 1月中旬と2月上旬を除き平年より高めか平年並みで推移した。

栄養塩 (DIN, DIP), プランクトン沈殿, クロロ

フィルa量の旬別平均値の推移を図4に示す。DINは, 10月上旬~11月上旬には23~95μg/Lで100μg/Lを割り, 平年より低く推移した。11月中旬~翌年2月中旬には103~219μg/Lに回復し, 12月中旬~翌年2月上旬は平年より高く推移した。2月上旬~3月下旬には21~60μg/Lに低下して再び100μg/Lを割り, 平年より低めか平年並みで推移した。DIPは, 2月中・下旬を除き平年より高く推移し, 10月上旬~翌年2月上旬まで22.9~43.4μg/Lと高い値で推移した。プランクトン沈殿量は, 漁期を通じて平年より低く推移し, 10月上旬~翌年2月上旬までは0.3~1.2mL/100Lと低い値が維持された。2月中・下旬には各2.3mL/100L, 5.1mL/100Lに増加したが, 主なプランクトンの種類は中旬ではスケルトネマ, 下旬ではアステリオネラ, スケルトネマであった。クロロフィルa量は, 10月上旬, 2月, 3月下旬を除き平年より低く推移し, 特に10月中旬~翌年1月下旬の間では3.2~7.4mL/100Lで, 平年に比べてかなり低めであった。

以上の観測結果は付表1~3に示したので参考にされたい。

(2) 養殖経過

採苗, 育苗 19年度と過去10年間の養殖経過を表

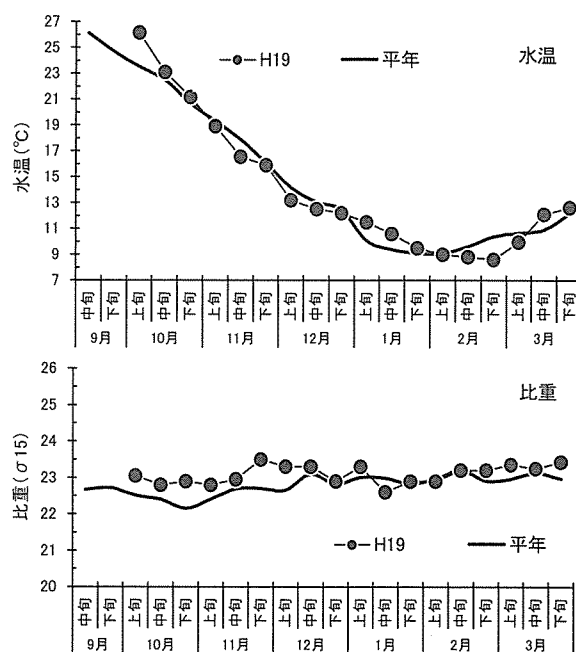


図3 ノリ養殖漁場における10月上旬~3月中旬の旬別水温, 比重の変化

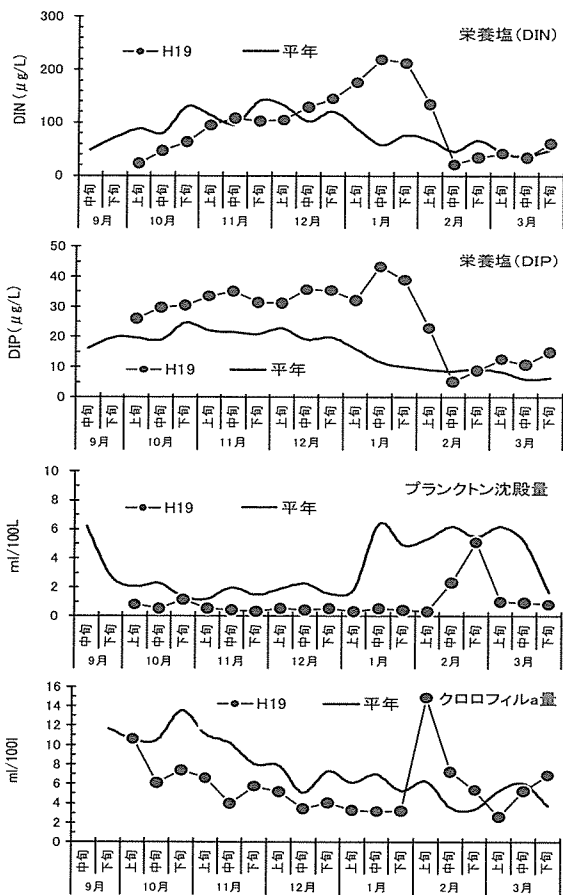


図4 ノリ養殖漁場における10月上旬～3月下旬における旬別栄養塩(DIN, DIP), プランクトン沈殿量, クロロフィルa量の推移

1に示す。今漁期は10月上旬の水温が例年になく高く、採苗適水温に低下しなかったため、採苗は一潮遅らせた10月25日と、これまでで最も遅い開始となった。芽付きは、水温が21℃前後に順調に低下したため良好であった。その後の生育は、一部の漁場でアオノリの付着、芽痛み、汚れがみられたが、概ね順調であった。

冷凍網の入庫 冷凍網入庫は、採苗日の遅れからこれまでで最も遅い11月18日の開始となり、11月24日に完了した。聞き取りでは、入庫数は3.6千枚で、内訳は良好が12%、普通が85%で、昨年良好40%、普通51%に比べて普通の状態が多かった。

生産時期 秋芽網の摘採はこれまでで最も遅い11月21日からの開始となった。あかぐされ病はこれまでで最も遅い12月17日に有明町大三東の調査点12と13漁場で初認され、12月下旬には一部の漁場で重症となった。壺状菌は、12月26日に国見町神代、有明町湯江、大三東の調査点5, 11, 13漁場で各初認さ

れた。バリカン症は、聞き取りでは12月10日に一部の漁場で初認さ、2月にかけて各漁場で多発した。

秋芽生産は主に2月上旬まで継続し、冷凍網の出庫は12月17日に開始され、1月中旬で全体の25%、2月上旬で50%であった。

色落ちは、2月19日に国見町土黒の調査点6漁場でみられ、各地でも色調低下となったが、3月上旬には回復傾向となり、色落ちによる被害は軽微であった。

網の撤去は、3月上旬から始まり、病障害で生産不能になったものから順次行われ、一部の支柱漁場では4月12日まで生産が続けられた。

共販結果 共販結果を表2に示す。入札は、4月まで行われ入札回数は昨年より1回多い9回であった。生産状況は2,472万枚, 19,244万円, 平均単価7.8円で、昨年に比べ枚数で115%、金額で120%、平均単価で112%と各上回った。過去10年間の平均値と比較すると枚数で98%、金額で91%、平均単価で92%とほぼ平均値並であった(表3)。1経営体当たりの生産状況は、95万枚, 740万円で、昨年及び過去10年間の平均値を各上回った。生産枚数は平成17, 14年度に次いで3番に、生産金額は平成17, 15, 13, 16年度に次いで5番目に多い年であった。

(3) 情報提供

10月～翌年3月までの間に行った調査を基に、「ノリ養殖情報」を1～23号を作成し、水温、比重、栄養塩、プランクトン沈殿量について、代表3調査点の値と全調査点の平均値を長崎県総合水産試験場HPで公表した。また、有明4県と西海区水産研究所で「有明海況情報」を1～22号を作成し、「ノリ養殖情報」と併せて、漁業者および関係機関へ週1回の頻度で情報の提供を行った。

まとめ

- 1) 10月の気温が高く、10月上旬の水温は26℃台で高かった。
- 2) 栄養塩は11月～翌年2月上旬にかけて必要量が維持されたが、プランクトンは、2月中・下旬を除けば異常発生はなく、10月～翌年2月上旬の沈殿量は低い値で推移した。
- 3) 採苗はこれまでで最も遅い、10月25日の開始であった。

表1 ノリ養殖経過（平成9～19年度）

項目\年度	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
採苗開始日	10.4	10.8	10.10	10.15	10.5	10.9	10.10	10.12	10.5	10.8	10.25
冷凍網入庫開始日	10.28	11.1	11.2	11.10	10.29	10.31	10.29	11.6	11.4	10.31	11.18
初摘採開始日	11.6	11.9	11.9	11.16	11.6	11.10	11.5	11.13	11.9	11.8	11.27
あかぐされ病初認	11.5	11.16	11.17	12.4	11.7	11.18	11.4	11.8	11.7	11.15	12.17
壺状菌初認日	12.10	未確認	1.13	1.17	未確認	12.24	1.5	2.14	3.15	12.19	12.26
出庫開始日	11.25	12.8	12.7	12.8	12.6	12.5	11.26	12.6	12.7	12.7	12.17
終漁日	3.25	3.25	3.25	4月上旬	3.23	3.31	3.31	3.31	3.31	3月末	4月上旬

表2 平成19年度ノリの漁連入札結果および対前年比

入札回数 入札日	1 12月12日	2 12月25日	3 1月10日	4 1月24日	5 2月7日	6 2月21日	7 3月6日	8 3月20日	9 4月17日	合計
生産枚数(万枚)	296	360	419	272	271	261	217	260	71	2,427
対前年比(同期)	63	131	94	78	76	77	70	98	-	115
生産金額(万円)	3,335	3,647	4,126	2,223	1,779	1,418	1,176	1,236	303	19,244
対前年比(同期)	61	124	90	73	66	63	72	85	-	120
平均単価(円)	11.3	10.1	9.9	8.2	6.6	5.4	5.4	4.8	4.3	7.8
対前年比(同期)	95	95	96	93	86	82	102	86	-	112

表3 共販結果（平成9～19年度）

項目\年度	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	平均 (H9-18)
生産枚数(万枚)(A)	2,760	2,601	2,612	2,010	2,574	2,769	2,551	2,430	2,802	2,115	2,472	2,518
生産金額(万円)(B)	28,272	21,725	20,325	19,138	22,702	20,705	22,432	20,143	24,116	14,915	19,244	21,247
平均単価(円)	10.2	8.4	7.8	9.5	8.8	7.5	8.8	8.3	8.6	7.1	7.8	8.4
経営体数(C)	59	40	35	31	29	28	27	27	26	26	26	32
A/C(万枚)	47	65	75	65	89	99	94	90	108	81	95	83
B/C(万円)	479	543	581	617	783	739	831	746	928	574	740	687

- 4) あかぐされ病と壺状菌病の初認は、各12月17日と12月26日であった。
- 5) 色落ちは、2月中・下旬にみられたが、大きな被害には至らなかった。
- 6) 今漁期の生産枚数、金額、および平均単価は各、2,472万枚、1.92億円、7.8円であった。

(担当：桐山)

結 果

魚類の食害による養殖ワカメの幼芽の芽減りや生育不良はほとんどみられなかった。また、昨年問題となったニホンコツブムシの大量発生による食害はほとんどみられなかった。

ま と め

- 1) 平成19年度は、魚類およびニホンコツブムシによる養殖ワカメの食害はほとんど認められなかった。

(担当 桐山)

II. 島原半島沿岸における養殖ワカメの食害調査

有明海島原半島沿岸（島原市～南島原市地先）のワカメ養殖では、平成10年度以降、幼芽期に魚の食害が発生し問題となっている。このため県南水産業普及指導センター（瀬川技師、北田所長）と協力して昨年度に引き続き食害の発生状況を調べた。

方 法

漁期の10月～翌年3月の間、県南水産業普及指導センターが関係漁協に適宜聞き取りを行い、養殖ワカメの生育状況と食害の発生状況を調べた。

III. 藻場モニタリング調査

藻場の遷移や食害の実態を把握するため、クロメ場とガラモ場が維持されていた長崎市野母崎町地先に調査定点を設け（図9）、春～初夏と秋～初冬の年2回の調査を平成13年度から継続しているため、19年度の結果を報告する。

方 法

調査は、5月8、9日と12月12、20日に、昨年¹⁾と同様に長崎市沿岸の野母崎町樺島地先（4箇所）と

野母崎町野母地先（2箇所）で（図5）、測線調査により、大型褐藻の目視被度と生育状況を観察し、枠取り（1×1 m）により採取した大型海藻の藻体長（cm）、本数（本）、重量（g）を計測し、クロメでは輪紋数を計測し、その数を年齢として扱った。

結 果

1. 樺島地区（測線1～4）

5月9日調査 クロメは、平成18年度発生当歳群が主体で、側葉の発達した1歳以上と考えられる大型個体はほとんどみられなかった。被度は点生～疎生で浅所から深所にかけてほぼ全域にみられた（図6）。

ホンダワラ類は、14種みられ、マメタワラ、ヨレモクが岸側で、ノコギリモクが沖側で多くみられた。

被度は点生～密生であった。しかし、昨年5月に比べ、藻体長は全体的に短く、マメタワラでは1 m程度のもので一部のみみられたが50 cm前後が主体で、ヤツマタモクでは30～40 cm、ヒジキ、ウミトラノオでは10 cm程度であった。一方、ノコギリモク、ヨレモク、トゲモクは昨年と同様に生長しており、ヨレモク、トゲモクでは成熟末期であった。

南方系種では、アントクメ、キレバモク、ツクシモク、不明種が昨年と同様にみられた。

魚類の食害はクロメ、ホンダワラ類にはほとんどみられなかった。

12月20日調査 クロメは、5月に比べ生育数は著しく減少し、被度は点生であった（図10）。残存していた個体は葉状部が欠損し、ひどいものでは茎のみとなり、大型個体ほど茎のみになっている傾向が高かった。また、残存した大型個体は生理障害と考えられる黒変し未枯れした状態のものが観察された。

ホンダワラ類は、8種みられ、5月に比べ種類数と現存量は大きく減少し、被度は点生～疎生であった。特に、マメタワラ、ヤツマタモクなどでは主枝が欠損して短く、藻体長5 cm前後で主枝のみとなっていた。一方、ヨレモク、トゲモクには主枝の欠損はほとんどなかった。ノコギリモクでは、最大藻体長で40～50 cmあったが、主枝の欠損や摂食痕が多数みられた。魚類の食害については、クロメとホンダワラ類に残された痕跡からアイゴ、イスズミ類、ブダイが原因種と考えられた。

2. 野母地区（測線5, 6）

5月8日調査 クロメは、樺島地区と同様で、当歳群が主体で、被度は点生であった（図10）。魚の食害はほとんどみられなかった。

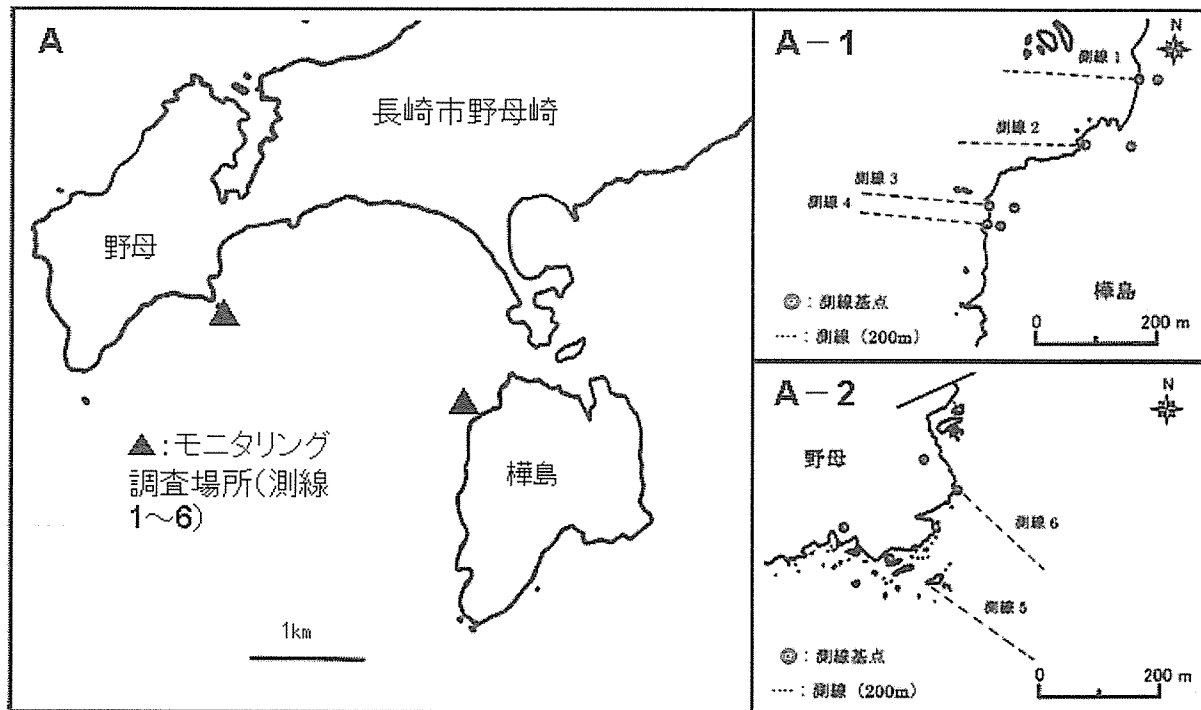


図5 モニタリング調査位置図

A：長崎市野母崎野母および樺島， A-1：樺島地先に設置した測線1～4， A-2：野母地先に設置した測線5, 6

ホンダワラ類は、11種みられ、マメタワラが岸側で、ノコギリモクが沖側に多くみられた。被度は点生～密生であった。マメタワラ、ヤツマタモク、エンドウモク、イソモクは最大藻体長20～40cmで短かったが、ヨレモク、トゲモク、ウスバノコギリモク、ノコギリモクは最大藻体長50～60cmであった。

南方系種では、アントクメ、キレバモク、ツクシモ

クが昨年と同様にみられた。

魚類の食害はクロメ、ホンダワラ類にはほとんどみられなかった。

12月12日調査 クロメは、樺島地区と同様に5月に比べ生育数は著しく減少し、特に測線5では大部分が茎のみとなっていた。被度は点生であった(図10)。

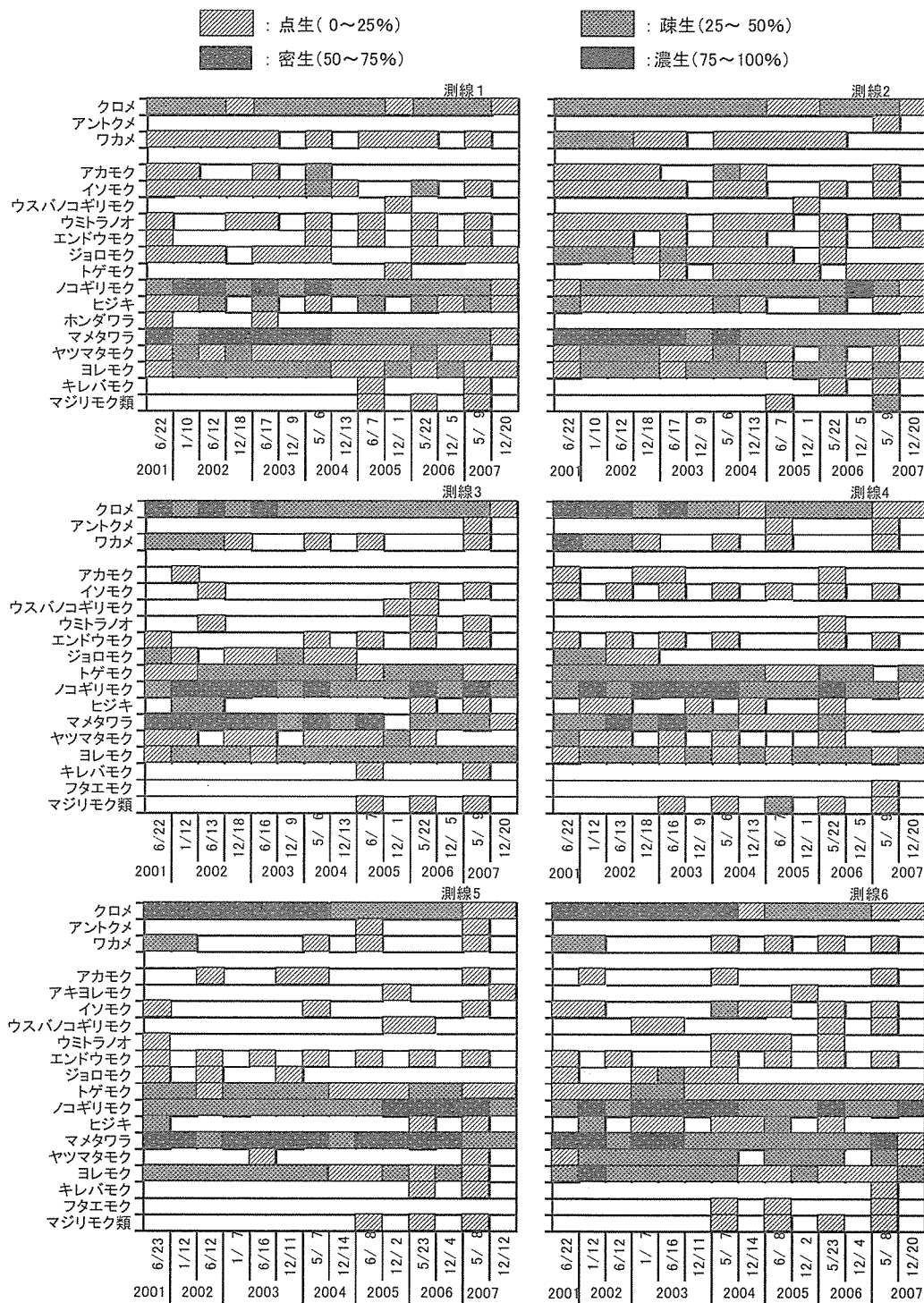


図6 測線調査による大型褐藻類の被度変化

ホンダワラ類は、6種みられ、5月に比べ種類数と現存量は大きく減少していた。樺島地区と同様に、マメタワラ、ヤツマタモクなどは主枝が欠損して短く、ヨレモク、トゲモクには主枝の欠損はほとんどみられなかった。また、ノコギリモクは一部で茎のみになったものがみられた。被度は点生～疎生であった。

魚類の食害は、クロメとホンダワラ類に残された痕跡からアイゴ、イスズミ類、ブダイが原因種と考えられた。

ま と め

- 1) 平成13年度に野母崎地先に設けた観測定点で、5月と12月に大型褐藻類の生育状況を調べた。
- 2) クロメは当歳群主体となり、12月には魚類による食害が顕著で、今後の群落が維持が懸念された。
- 3) ホンダワラ類は、樺島地区と野母地区で各5月に14種、12種、12月に8種、6種がみられ、出現種は昨年と大差はなかった。
- 4) 魚類（アイゴ、イスズミ類、ブダイ）による食害は、今年度も観察され、特に12月の調査で顕著であった。

文 献

- 1) 桐山隆哉・藤井明彦・大橋智志・岩永俊介：高水温対応型海藻増養殖技術開発研究事業，平成18年度 長崎水試事報，94-96（2007）。

（担当：桐山）

IV. 長崎漁港内における流れ藻調査

藻場造成において、母藻を確保することは重要であるが、藻場の衰退が進むなか、その確保は容易ではない。このため対策の1つとして流れ藻の活用を検討するため、長崎漁港内に出現する流れ藻について、出現状況、種類、成熟等を調べた。

方 法

調査は、長崎漁港内の長崎県総合水産試験場の筏施設で行い、週2～5回の頻度で流れ藻の漂着状況を観察し、漂着した流れ藻を採取して、種類、湿重量、生殖器床の有無等について調べた。流れ藻の採取は全数を基本としたが、多い場合にはその一部とした。

結 果

流れ藻は、昨年と同様に4月下旬～6月下旬に種類数、量とも最も多く、その後徐々に減少して8～12月ではほとんどみられず、翌年1月から徐々に増加した。出現種は、4月にはアカモク、5月、6月には南方系ホンダワラ類、7月には南方系ホンダワラ類とマメタワラが最も多かった（表4）。

主な出現種の成熟状態をみると、生殖器床を有する個体は、アカモクでは4月中旬～6月下旬、南方系ホンダワラ類では、6月上旬～7月下旬、マメタワラでは4月下旬～7月下旬にみられた。

（担当：桐山）

表4 長崎漁港内で採取した流れ藻の大型褐藻類の出現状況

海藻種	H19				H12							
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
ヨレモク	△	△	△	△		●				●	▲	△
ノコギリモク	△	△	△	△		■						
アカモク	■	▲	△	△							■	■
マメタワラ	△	△	△	●						■		△
イソモク	△	▲	△	△								△
ヒジキ	△	△	△	△								△
ウミトラノオ	△	△	▲	△							△	
ヤツマタモク	△	△	△	△						▲	△	△
エンドウモク		△		△								
トゲモク	△	△										
ウスバノコギリモク		△	△	△								
シダモク			△									
ジョロモク	△	△	△		■							
アキヨレモク					■							
エソノネジモク		△	△									
南方系ホンダワラ類	▲	●	■	■								

海藻種の出現割合(%)=(ある種の本数/全本数×100)，■:40%以上，●:20～40%，▲:10～20%，△:0～10%

10. 新生海の森づくり総合対策事業

桐山 隆哉・塚原 淳一郎・大橋 智志・岩永 俊介

平成19年度より22年度までの4ヵ年事業として、県水産部水産基盤計画課からの令達事業として実施した。なお、本事業は、水産基盤計画課、水産業普及指導センターとの連携により、県内各地で実施される磯焼け回復支援事業への助言・指導を行うと共に「長崎版磯焼け対策ガイドライン」作成のための調査と、県北地区で実施される「環境・生態系保全活動支援調査・実証事業（国庫）」へのサポートを行った。

I. 昭和53年との比較による大型褐藻類の分布調査

藻場の変化傾向を明らかにするため、昭和53年に実施された藻場調査結果¹⁾を基にした比較調査と県内各地の大型褐藻類の分布状況を調べた。

方 法

調査は、昭和53年に行われた調査方法に準じて行った。調査場所は、外洋域に面した松浦市鷹島～長崎市野母崎に至る8箇所を選定し（図1）、6月と9月に、SCUBA潜水による測線調査と採取りを行った。なお、調査場所8箇所のうち、大瀬戸町塚堂と野母崎町古里の2箇所においては、「本邦南西水域の環境変化に対応した藻場の回復・拡大技術の高度化」事業で行った調査結果を用いた。

結 果

平成19年6月に観察された8箇所での大型褐藻類の種類は、アラメ、クロメ、ワカメなどのコンブ類が1～4種、ホンダワラ類が5～13種で、各調査箇所におけるコンブ類とホンダワラ類を合わせた大型褐藻類の出現種類数は5～16種であった（図2）。これは、これは、昭和53年と比べると、大瀬戸町塚堂を除いて維持・増加しており、この約30年間で分布する大型褐藻類の種類数には大差がみられなかった。ところが、9月では、鷹島町迎、田平町弓田、神ノ島町四郎ヶ島の3箇所を除き、大型褐藻類の種類数は大きく減少し、神ノ島町四郎ヶ

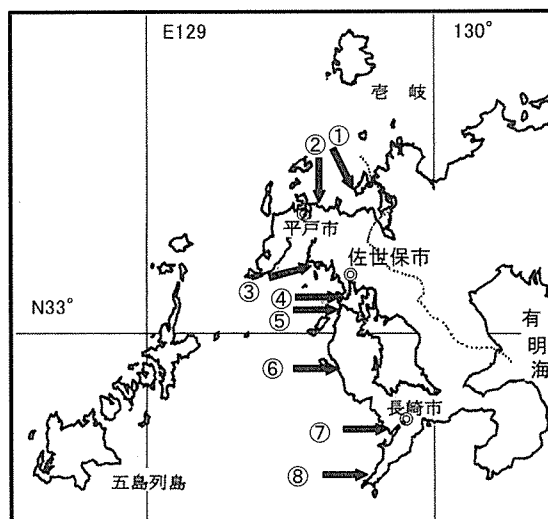


図1 調査位置図

①：鷹島町迎、②：田平町弓田、③：小佐々町焼島、④：佐世保市俵ヶ浦大久保、⑤：西海市面高、⑥：大瀬戸町塚堂、⑦：神ノ島町四郎ヶ島、⑧：野母崎町古里

島の1種から3種の増加を除けば、他の5箇所全てで5種類以下と極めて少なくなっていた。一方、鷹島町迎と田平町弓田では、いずれも10種類以上が維持されていた。このように、大型褐藻類の種類数は、平戸以南では秋には減少する傾向がみられた。

大型褐藻類の出現種をみると、アラメ、クロメの分布は、昭和53年には鷹島町迎、田平町弓田、西海市面高、大瀬戸町塚堂、野母崎町古里の5箇所で見られたが、今回の調査では鷹島町迎、田平町弓田の2箇所のみであった。ホンダワラ類では、オオバモク、ホンダワラ、ノコギリモク、ヨレモク、トゲモクが減少傾向にあり、これらの種が維持されていたのは、鷹島町迎、田平町弓田であった。一方、昭和53年には報告されていなかった種として、南方系種としてホンダワラ類（キレバモク、マジリモク、ツクシモク、トサカモク等）とアントクメがあり、ホンダワラ類では全8箇所、アントクメでは野母崎町古里でそれぞれ確認された。この他に、ツルアラメ、ウスバノコギリモク、アキヨレモク、エンドウモクが鷹島町迎、田平町弓田で確認さ

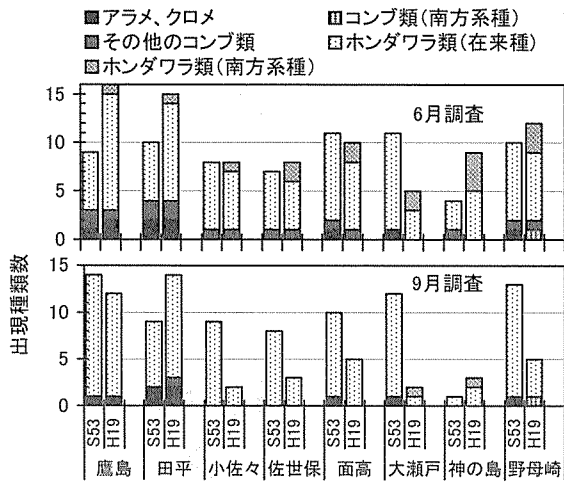


図2 昭和53年と平成19年の6月と9月における大型褐藻類の出現種数の比較

れた。特に田平町弓田地先一帯では、ツルアラメが水深20m前後の深所まで広範囲にわたる群落を形成していた。出現状況に大きな変化がなかった種は、マメタワラ、ヤツマトモク、イソモク、ヒジキ、ウミトラノオ、アカモク、ワカメなどであった。

次に、大型褐藻類の繁茂帯（測線の岸側と沖側）で行った枠取り（50×50cm）による大型褐藻類の類体藻体湿重量を図3に示す。平成19年6月では、各箇所岸側と沖側でばらつきがあるが、平均で655g/0.25㎡（最小20～最大1,747g/0.25㎡）で、昭和53年の765g/0.25㎡（103～2,600g/0.25㎡）に比べやや減少したが、大差はなかった。しかし、9月では、275g/0.25㎡（0～1,519g/0.25㎡）で、昭和53年の最大値とも大きく減少し、ほぼ全地区で藻体湿重量の減少がみられた。また、小佐々町焼島～野母崎1,020/0.25㎡（0～3,350g/0.25㎡）に比べ、平均値、町古里では、生育がみられたマメタワラ、ヤツマトモク、ヒジキ、ウミトラノオ、南方系種などは、いずれも主枝が欠損しほぼ付着器のみとなり、外観上の生育がみられなかった。

まとめ

- 1) 昭和53年に行われた藻場調査を基に、外洋域に面した松浦市鷹島～長崎市野母崎に至る8箇所を以て、6月と9月に潜水調査を行った。
- 2) 大型褐藻類の種類数は、6月には5～16種、9月には3～14種であった。

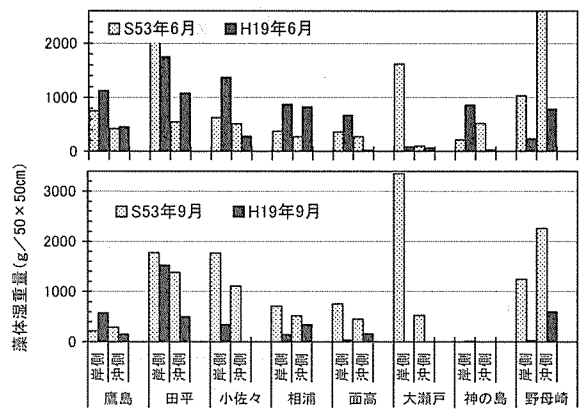


図3 枠取りによる大型褐藻類の藻体湿重量の比較

- 3) 枠取りによる大型褐藻類の藻体湿重量は、6月には平均655g/0.25㎡（最小20～最大1,747g/0.25㎡）、9月には275g/0.25㎡（0～1,519g/0.25㎡）であった。
- 4) 昭和53年と比べると、大型褐藻類の種類数、藻体湿重量は、6月では大差がなかったが、9月には減少しており、特に平戸以南の地域での変化が大きかった。

文 献

- 1) 西川 博・吉田範秋・四井敏雄・楠田研造（1981）長崎県本土側沿岸海域の藻場・干潟分布調査。沿岸海域藻場調査 九州西岸海域藻場・干潟分布調査報告。西海区水産研究所、113-173。

II. 壱岐市郷ノ浦町地先におけるアラメ類分布調査

郷ノ浦町が2002年、2003年度に実施した大島珊瑚崎地先におけるアラメ類の遊走子の供給源となる防護網を装着した海藻礁（核藻場）の造行がなされた。その後、2005年7月以降に核藻場周辺にアラメ類の幼体の着生が確認され、一部は1年以上残存するようになった。また、郷ノ浦町地先では平成10年にアラメ類の葉状部欠損現象が発生し、多くの場所でアラメ類が消失し、珊瑚崎地先をはじめ、磯焼け状態が継続した。ところが、平成19年にアラメ類の回復情報得られるようになった。

そこで、大島珊瑚崎地先の核藻場の効果および郷ノ浦町地先におけるアラメ類の回復傾向を把握するため調査を行った。

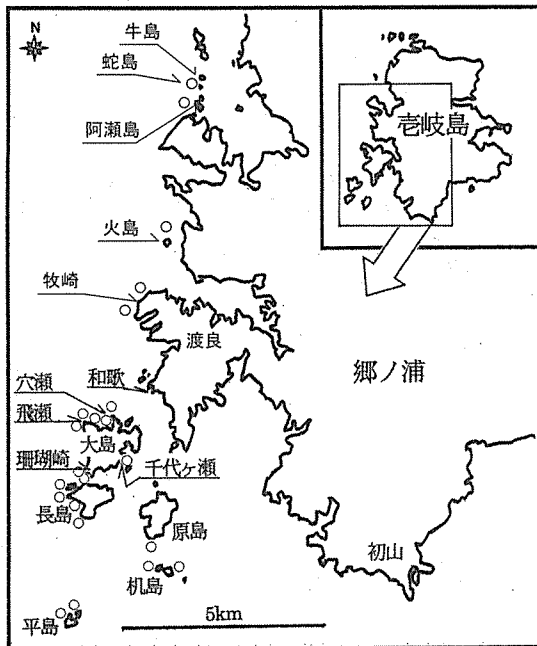


図4 調査位置図

○：SCUBA潜水によるアラメ類の分布調査場所

方法

大島珊瑚崎地先における核藻場の効果調査については、平成19年7月～翌年3月の間にSUCUBA潜水により行った。調査内容は、核藻場の設置場所から沖に向けて側線を張り、核藻場から9m（水深8m）、10m（水深10m）、44m（水深10m）の地点に観察定点（各NO. 1～3）を設け、1×1mのコードラート内のアラメ類の生育数、最大藻体長、およびホンダワラ類の生育数を計測した。核藻場にはアラメとクロメが用いられており、周辺域にはカジメの生育もみられることから、観察された単葉の幼体では種の区別が困難なため、ここではアラメ類として扱った。

郷ノ浦町地先におけるアラメ類の回復状況については、巻岐市アワビ種苗センターへの聞き取りにより、場所を選定し、平成19年7月～翌年2月の間にSCUBA潜水によりアラメ類の生育を確認した。

結果

大島珊瑚崎地先における核藻場設置効果 核藻場周辺に設置したNo. 1～3のコードラート内のアラメ類の生育数と最大藻体長の観測結果を図5に示す。アラメ類の生育数は、7月には核藻場に近いほど多くみられ、最大35個体/m²で、これまでの観察ではアラメ類は一部であるが1～2年齢の残存もみられた。8

月～翌年1月には生育数の減少がみられたが、消失することなく10個体前後が維持され、1年齢以上の個体も残存していた。また、この間、核藻場からの距離（9～44m）に係らずNo. 1～3の生育数には大差はみられなかった。2月以降では19年度の加入群により生育数の増加がみられた。

最大藻体長は、7月～9月には短くなり、12月～翌年3月にかけて長くなる傾向がみられた。

魚類による食害は藻体に残された摂食痕から7月～翌年3月には常に観察されたが、被害は軽微であった。原因魚種は、イスズミ類が毎回の調査で観察され、アイゴでは7月～12月の間であった。

ホンダワラ類では、ノコギリモクと南方系ホンダワラ類（ツクシモク、キレバモク、ウスバモク）がみられた。ノコギリモクは7月～翌年3月の間、常時みられ、7月～9月では10～30個体/m²であったが、12月以降では幼体の加入により、30～150個体/m²と増加した。南方系ホンダワラ類は、7月の成熟後、8月、9月は確認できなかったが、12月以降から幼芽が確認された。

このように珊瑚崎地先では、平成10年度にアラメ類はほぼ消失し磯焼け状態となったが、核藻場の効果によりアラメ類が毎年供給され、着生した幼体は食害を受けながらも残存し、2005年以降、増加傾向にある。また、ホンダワラ類も同様にノコギリモクが増加し、これまでみられなかった南方系種が定着するようになった。県内の多くの場所ではアラメ類は網で防護しないと残存できない状況にあるなか、なぜ珊瑚崎地先ではアラメ類やホンダワラ類が増加傾向にあるのか、今後明らかにしていく必要がある。

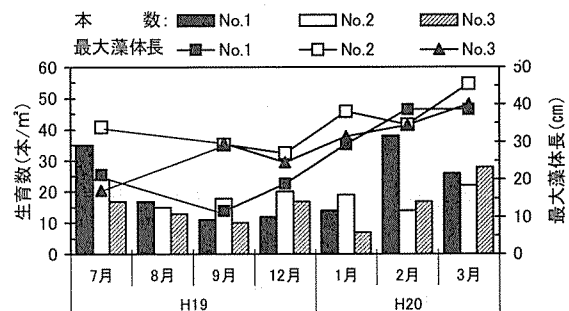


図5 コードラート内のアラメ類の生育数と最大藻体長の変化
No.1：核藻場から沖へ9m（水深8m）地点、No.2：10m（水深10m）地点、No.3：44m（水深10m）地点

表1 郷ノ浦町地先における大型褐藻類の出現状況

海藻種	大島		長島	原島		平島		机島		牧崎		阿瀬島	蛇島	火島
	北岸 H19.7.18	南西岸 H19.8.18	西岸 H19.8.18	南西岸 H19.8.18	北岸 H19.9.26	北西岸 H19.9.26	北西岸 H19.9.26	東岸 H19.9.26	南岸 H20.1.28	北岸 H20.1.28	西岸 H20.2.21	北西岸 H20.2.21	北岸 H20.2.21	
アラメ		△	△	○	○	○	○	○	●	○	△	●	●	
カジメ	○	○	○	○				○	●	●	○	●	●	
クロメ	○	○	○	○	○	△	○	○			○		●	
ノコギリモク	○	○	○	○	●	●	○	△	○	○	○	○	△	
ウスバノコギリモク	△	△									△		△	
エンドウモク					△				△	△			△	
ヤツマタモク											△		○	
マメタワラ													○	
ヨレモク											△			
エゾノネジモク													●	
キレバモク	△	△												
ツクシモク	△	△												
フタエモク		△												
ウスバモク		△												

△:極点生、○:点生～疎生、●:～密生

アラメ類分布調査 聞き取り調査から、アラメ類の分布が回復した場所での潜水観察結果を表1に示す。調査を行った場所では、アラメ、カジメ、クロメのいずれかが生育しており、特にカジメとクロメでは、いずれも生育水深は15～20m以上まで及んだ。採取した標本の輪紋数は最大で2～3輪であった。

ホンダワラ類では、各調査場所でノコギリモクが共通してみられたが、他の種類は0～5種で生育数は極まばらであり、大型褐藻類の種類数はアラメ類とノコギリモク主体の極めて乏しい状況であった。

このようにアラメ類は平成10年度の葉状部欠損現象の発生後、多くの場所で衰退・消失し磯焼け状態が継続したが、なぜ、当地区だけがこの2～3年の間に水深20mに及ぶ深所から浅所まで回復傾向にあるのか、回復機構を今後明らかにする必要がある。

ま と め

- 1) 魚類の食害の影響が強く、アラメ類の藻場が消失して磯焼け帯となった珊瑚崎地先で核藻場造成を行った結果、その周辺域にアラメ、クロメの幼体の着生が観察され、その後消失することなく1～2年以上の残存が確認された。
- 2) 郷ノ浦町地先では、この2～3年の間に衰退・消失したアラメ類が回復傾向にあり、その分布は浅所から水深20m以上に及んだ。

(担当: 桐山)

Ⅲ. 県内各地の大型褐藻類の分布状況

近年の温暖化等の影響により、藻場の分布や構成種の変化が各地で見られるため、大型褐藻類の分布の現状を把握し、地位ごとの構成種の特徴を明らかにする。

方 法

大型褐藻類の分布状況について、水産業普及指導センター、漁業協同組合、県内の潜水業者などに聞き取りを行い、藻場の変化が見られる場所や藻場が維持されている場所を調べ、SCUBA潜水調査、素潜りおよび船上からの箱眼鏡による目視観察を行った。

結 果

1. 対馬地区

美津島町尾崎地区 調査は4月24日に船上からの箱眼鏡による目視観察によっておこなった。烏帽子崎西岸では大型褐藻類はみられず、マクサ、フクロノリ、カゴメノリ、アミジグサ等の小型海藻のみであった。烏帽子崎～除崎、牛除崎にかけても大型褐藻類はみられず、烏帽子崎西側と同様の小型海藻のみであり、特にガンガゼ類が多かった。また、この間の砂泥地には比較的大きなアマモ群落が形成されていた。

厳原町豆酩浦地区 調査は10月29日に素潜りよって行った。豆酩浦地区の防波堤および西岸では、大型褐藻類の生育は全くみられず、シワヤハズやアミジグサ等の小型海藻のみであった。

厳原町阿連地区 調査は10月30日にSCUBA潜水によって行った。オリグチ崎、阿連崎、阿連～大野崎

の間では、大型褐藻類はみられず、シワヤハズ、アミジクサ、シマオオギ、マクサ等の小型海藻のみであった。聞き取りでは、平成15年の台風による藻場の壊滅的な破壊があった後、アラメ等は消失したまま回復しておらず、下対馬西岸一帯が同様の状況にあるとのことであった。

2. 壱岐地区

石田町筒城地区 調査は12月19日にSCUBA潜水によって行った。シモメ瀬西、権現山東地先、筒城崎東、乙島南西沖では、アラメ、カジメ、クロメがみられ、カジメとクロメでは水深20m近くまで分布がみられた。ホンダワラ類は、1~4種みられノコギリモクが主体であった。アラメ類の多くは葉状部が欠損し、ひどい場合には茎のみとなっていたが、壊滅的な状態ではなかった。イスズミ類の大群がみられ、藻体には多数のイスズミ類とアイゴの摂食痕が観察された。

3. 上五島地区

上五島町青方地区 調査は10月11日にSCUBA潜水によって行った。祝言島南東岸の上岳下~唐崎、百貫瀬北・南側、樽見地先(唐崎対岸)では、ノコギリモク、ヨレモクが点生でみられ、トゲモク、イソイモクが極一部分でみられた。藻体には主枝の欠損が目立ち、イスズミ類とアイゴの摂食痕がみられた。また、目視観察では、イスズミ類、アイゴ、ブダイ、ニザダイ、メジナがみられた。

有川湾 調査は1月17日にSCUBA潜水によって行った。七目地先および応護島東(小河原地先)では、各アラメ、クロメ、ワカメとホンダワラ類が10種みられた。食害による顕著な被害はみられなかった。一部のアラメやクロメは茎のみのものみみられ、藻体にはイスズミ類とアイゴの摂食痕が観察された。

道士井湾 調査は1月18日にSCUBA潜水によって行った。サギ瀬鼻~黒崎(アブノ浦)では、秋までみられたクロメ成体は全て茎をわずかに残すか付着器のみとなっていた。しかし、クロメと考えられる1cm前後の幼体が多数観察された。ホンダワラ類は、全て幼体で大型個体はみられず、ノコギリモク、ヒジキ、イソモクなどが観察された。また、ガンガゼとムラサキウニが多かった。

4. 橋湾

牧島町地区 調査は1月22日にSCUBA潜水によって行った。牧島南岸の赤瀬東側(こわたと曲の間)ではヤツマタモク主体で、クロメ、ワカメとアカモク、ホンダワラ、ノコギリモク等のホンダワラ類13種がみられた。津島南岸ではクロメ、ワカメとノコギリモク、エンドウモク、ジョロモク、アカモク等のホンダワラ類が10種みられた。赤瀬西岸では、クロメ、ワカメとヤツマタモク、ノコギリモク、アカモク、ホンダワラ等のホンダワラ類が13種みられた。黒瀬南東岸では、クロメ、ワカメとジョロモク、ノコギリモク、ヨレモク、ホンダワラ等のホンダワラ類が13種みられた。各調査箇所では食害はみられず、アカモク、ホンダワラ、ヨレモク等は藻体長が3m以上に及び、ホンダワラやアカモクでは生殖器床の形成が一部でみられた。

有喜地区 調査は2月28日にSCUBA潜水によって行った。唐比病院下では、クロメが水深9~18mの範囲で点生でみられた。ホンダワラ類はノコギリモク、ヨレモク、マメタワラ、エンドウモク等の9種が点生から疎生でみられた。ヨレモクは藻体長が1mあったが、他のマメタワラ、ヤツマタモク、イソモク、ヒジキなどは20~30cmと短かった。有喜漁港東側(松里町地先)では、貧海藻帯で、ワカメとノコギリモク、ヤツマタモク、アカモク、マメタワラ、イソモク、ヒジキが疎らにみられた。有喜漁港西側(有喜中学校下)では、有喜漁港東側よりさらに大型褐藻類は少なく、ワカメ、アカモク、ノコギリモク、ウスバノコギリモクの4種のみであった。各調査箇所では巻貝がやや多く、ウニ類ではムラサキウニ、ガンガゼ類、アカウニが、多い場所で10個体前後/m²であった。

5. 有明海

口之津町地区 調査は10月23日にSCUBA潜水によって行った。瀬詰灯台西側では、クロメが極わずかにみられる程度であったが、ノコギリモク、アカモク、エンドウモク、ホンダワラ、ヤツマタモク、オオバモク等のホンダワラ類が10種みられた。野向地先~ウノ瀬周辺では、クロメやオオバモクの群落が形成され、ホンダワラ、アカモク、ジョロモク、ヤツマタモク等のホンダワラ類が9種みられた。魚類の食害は特にオ

オバモクにみられ、アイゴの摂食痕が多数観察された。
南有馬地区 調査は11月14日にSCUBA潜水によって行った。原城沖では、水深3～7mにクロメ、ノコギリモクとエンドウモクが点生～疎生でみられた。クロメは成体の多くは茎のみとなっており、葉状部の欠損が目立った。単葉の幼体は比較的正常な状態で残っていた。クロメやホンダワラ類にはアイゴの摂食痕が多数みられた。

ま と め

- 1) 下対馬西岸一帯ではアラメ類は消失し、ホンダワラ類の生育もみられず、磯焼け帯となっている。
- 2) 宍岐の石田町筒城地先では、秋にアラメ類の衰退が起きたが、壊滅的な被害には至らなかった。
- 3) 上五島の青方地区では、アラメ類の回復はないが、ノコギリモク、ヨレモク等のホンダワラ類の生育が確認された。
- 4) 有川湾の七日地先と応護島東ではアラメ類およびホンダワラ類の群落が維持されていた。また、七日地先ではオオバモク、ホンダワラの生育がみられた。
- 5) 道土井地区では、秋にクロメの衰退が起き、成体は消失したが、1月には幼体の加入が多数観察された。
- 6) 牧島南岸では、クロメとホンダワラ類の良好な藻場が維持されていた。また、ホンダワラ、ジョロモクの生育がみられた。
- 7) 有喜地区の唐比病院下地先では、クロメやノコギリモクの生育がみられた。しかし、有喜漁港東側(松里町地先)と有喜漁港西側(有喜中学校下)では、大型褐藻類がわずかにみられる貧海藻帯であった。
- 8) 口之津地区の野向地先～ウノ瀬周辺では、クロメやホンダワラ類の群落が維持されていた。また、オオバモク、ホンダワラ、ジョロモクの生育がみられた。
- 9) 南有馬地区の原城沖では、クロメの生育が確認されたが、成体の多くは茎のみとなっていた。

IV. 環境生態系保全活動支援調査・実証事業

平戸市の志々伎漁協、鹿町の九十九島漁協鹿町支所、及び佐世保市の九十九島漁協が実施する磯焼け対策事業について、事業内容に対する助言および実施後の調査を行い、ガンガゼ駆除等の効果について検証した。

(1) 志々伎地区

方 法

調査は、5月、7月、11月、翌年1月、2月、3月に行い、SCUBA潜水による測線調査とコードラート調査により、出現海藻種、食害の発生状況、大型褐藻類の被度等を調べた。その方法は、女鹿地区と福良地区のウニ駆除範囲において、岸に定点を設け沖に向け50mの測線を1本張り出し、女鹿地区では基点から10m、25m、50mの地点、福良地区では10m、25m、40mの地点で1×1m枠内のウニの生育数を調べた(図6)。

結 果

女鹿地区：出現海藻種は、表2に示すように、コンブ目3種、ヒバマタ目17種がみられ、アラメやホンダワラ類の群落が周年形成されていた。しかし、11月には夏季の高水温とアイゴ、イスズミ類の食害の影響によりアラメ、ツルアラメの葉状部の欠損が目立ち、群落の衰退がみられた。しかし、翌年1月には回復傾向がみられ群落は維持された。

ウニ類は、ムラサキウニ、アカウニが多く、1㎡あたり5～10個がみられた(図7)。また、ガンガゼ類(ガンガゼ、アオスジガンガゼ)、ラッパウニ、タワシウニ、ナガウニ類もみられ、ガンガゼは11月以降に当歳群の加入が多数みられ生育数は増加傾向にあった。ガンガゼの駆除は、漁業者によって5月、10月の2回行われたが、駆除後のガンガゼの加入などによりガンガゼの生育数は増加した。このため今後も継続した駆除が必要である。加えて、ナガウニやラッパウニの生育数の動向についても今後注意が必要である。

福良地区：出現海藻種は、表3に示すように、コンブ目3種、ヒバマタ目16種がみられた。しかし、以前に生育がみられたアラメは消失し、ツルアラメがわずかにみられるのみで、大型褐藻類の生育は疎らであっ

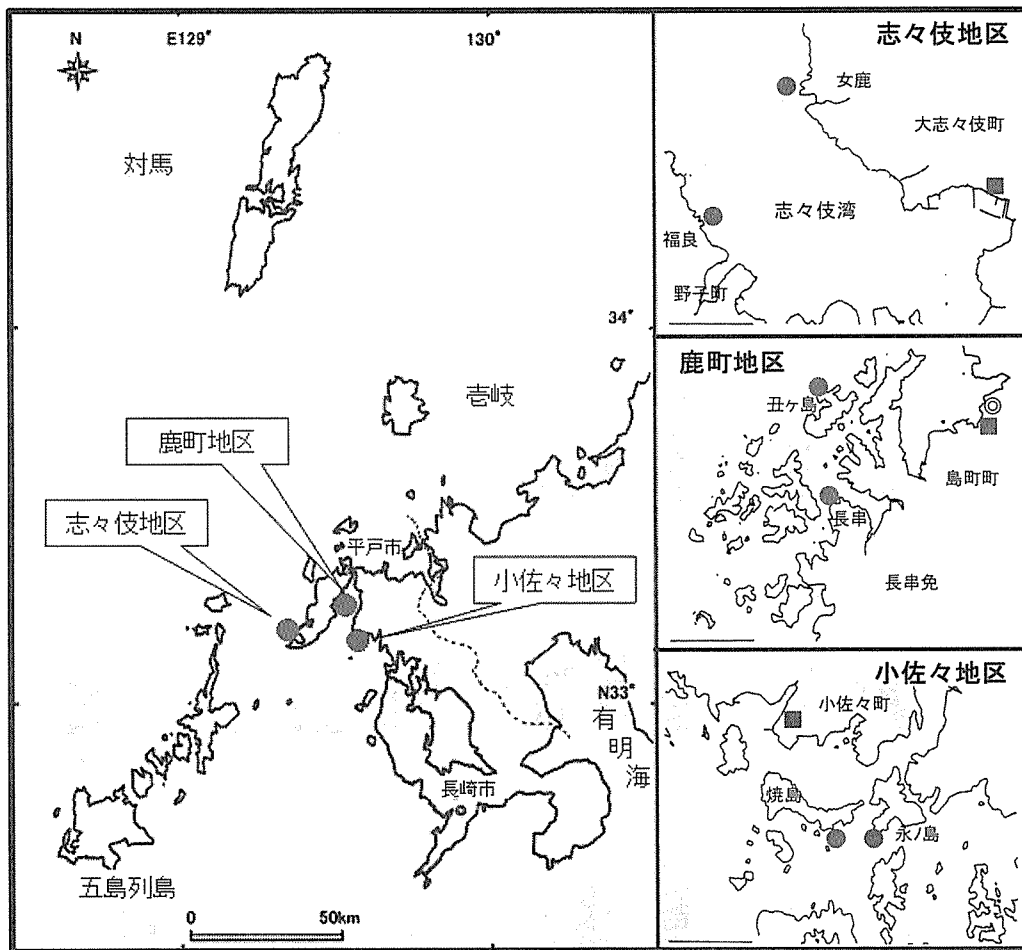


図6 調査位置図

●：調査場所，■：漁業協同組合，スケールは1Km

表2 平戸市大志々伎町女鹿地区における出現海藻種

海藻種	調査日					
	5/22	7/27	11/23	1/10	2/8	3/8
コンブ目 アラメ	●	●	●	■	■	●
ツルアラメ	△	●	●	●	△	●
ワカメ	●			△	△	●
ヒバマタ目 アカモク	●	△	△	△	△	△
アキヨレモク		△	△	△	△	△
イソモク	△		△	△	△	△
ウスバノコギリモク		△	△	●	△	●
ウミトラノオ	△	△				
エンドウモク	●	△	△	△	△	△
オオバモク	●	●	△	△	△	△
トゲモク	△	△	△	△	●	△
ノコギリモク	●	●	△	△	●	△
ヒジキ	△	△				
ホンダワラ	△	△	△	△	△	△
マメタワラ	△	△	△	△	△	△
ヤツマタモク	△	△	△	△	△	△
ヨレモク			△	△	△	
ホンダワラ類幼体			●			
ツクシモク					△	
キレバモク					△	
出現種類数	14	14	14	15	17	14

■：密生～濃生、●：点生～疎生、△：極点生

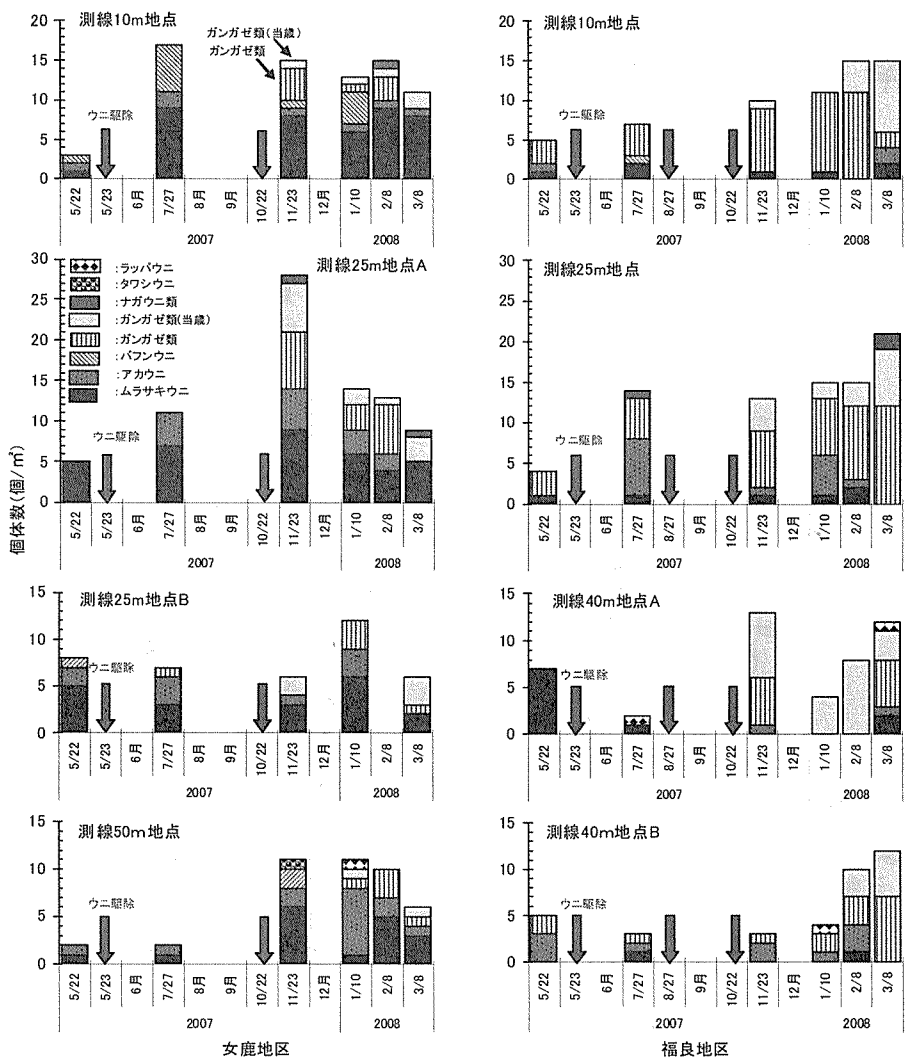


図7 枠取り(1×1m)によるウニ類の生育数変化

表3 平戸市野子町福良地区における出現海藻種

海藻種	調査日					
	5/22	7/27	11/23	1/10	2/8	3/8
コンブ目						
ツルアラメ	△	△	△	△	△	△
ワカメ	△			△	●	●
アオワカメ						△
ヒバマタ目						
アカモク	●	△	△	△	△	●
アキヨレモク		△	△			
イソモク	△	△	△	△	△	△
ウスバノコギリモク		△	△		△	△
ウミトラノオ	△	△		△	△	△
エンドウモク	●	△		△	△	△
ツクシモク	△					△
トゲモク		△				
ノコギリモク	●	●	△	△	△	△
ヒジキ			△	△		
ホンダワラ		△				
マメタワラ	△	△	△	△	△	△
ヤツマタモク	△	△			△	△
ヨレモク		△	△	△	△	△
ホンダワラ類幼体			△			
キレバモク					△	△
出現種類数	10	13	10	10	12	14

■:密生~濃生、●:点生~疎生、△:極点生

た。特に7月、11月にはほとんどが主枝のみとなり、外観上の生育はみられなかった。採取した標本にはアイゴ、イスズミ類の摂食痕が観察され、これらが食害の原因魚種と考えられた。また、食害の影響は女鹿地区に比べて大きく、食害に対する耐性の強い種や魚の駆除および防護方法など今後検討する必要がある。

ウニ類では、ガンガゼ類（ガンガゼ、アオスジガンガゼ）、ラッパウニ、ナガウニ類がみられ、ガンガゼは多い場所で1㎡あたり15個前後みられた（図7）。浅所ではムラサキウニが部分的に多くみられた。ガンガゼ類の駆除は5月、8月、10月の3回行われたが、駆除後のガンガゼ類の生育数に大きな減少はなく、11月以降には当歳群の加入が多数みられ、今後も継続した駆除が必要である。

(2) 鹿町地区

方 法

調査は、7月、10月、12月、翌年2月に行った。長串地区では、SCUBA潜水による測線調査とコードラート調査を行った（図6）。測線は、沿岸線に基点を3箇所設け、そこから沖に向け25mの測線を張り出し、大型褐藻類の種類、被度、食害の発生状況等を調べた。海藻の繁茂帯、海藻がほとんどみられずウニ類が多い場所（貧海藻・磯焼け帯）、これらの中間帯で各1×1mの枠を設置しウニ、巻貝類の生育数を計測した。

調査場所沖の砂泥地では、7月に設置された2基のコンクリートブロック上に移植した海藻の生育状況を10月、12月、翌年2月に観察した。丑ヶ島地区では、魚防護ドームおよびウニフェンス内外の出現海藻種、魚類の食害の発生状況を観察した（図6）。ウニフェンス内外では、ウニ類の多い場所2～4箇所で1×1mの枠を設置してウニ、巻貝類の生育数を計測した。また、魚防護ドーム内に7月に設置された2基のコンクリートブロック上に移植した海藻の生育状況を10月、12月、翌年2月に観察した。

結 果

長串地区：出現海藻種は、表4に示すように、コンブ目1種、ヒバマタ目6種で、ノコギリモクが主体で、水深2～5mに幅10m程度の範囲で密～濃生群落が

みられた（図8）。10月にはノコギリモクは成熟後の藻体の流出で短くなり被度は低下した。マメタワラ、ヒジキ、ウミトラノオは主枝が欠損して短く、特にマメタワラはほぼ付着器のみであった。このため、調査漁場では外観上生育がみられるのはノコギリモクのみであった。魚類の食害は、ノコギリモクにはほとんどみられなかったが、他のホンダワラ類では、アイゴの摂食痕が多数観察された。ウニ、巻貝分布は、ノコギリモクの繁茂帯ではウニ類は少なく巻貝が多かった。水深5～10mの中間帯から水深10～15m前後の貧海藻・磯焼け帯ではガンガゼ類が主体で、多い場所では7月に1㎡あたり10個体前後みられた（図9）。8月には漁業者によるガンガゼ類の駆除が行われ、その後、ガンガゼ類の増加はみられなかった。しかし、巻貝は観察場所や時期で生育数は大きく変わったが、多い時には1㎡あたり20～40個体みられ、巻貝の駆除についても今後検討する必要がある。

次に、7月に移植された大型褐藻類の個体数の変化を図10に示す。移植時にはアラメ、ツルアラメのコンブ目2種とオオバモク、ホンダワラ、ヨレモクなどヒバマタ目7種であったが、移植3ヶ月後の10月には、ノコギリモクとヨレモクの2種が主体となり、移植7ヶ月後の翌年2月ではノコギリモク主体で、ヨレモク、ヤツマタモクがわずかにみられるのみとなった。但し、種の判別が不明な幼体は多数維持されており、今後の観察が求められる。

丑ヶ島地区：魚防護ドームの内外側における大型褐藻類の出現状況を比べると、ドーム外では7月にイソモク、ヤツマタモクがみられたが、10月、12月には生育を確認できず、2月にはワカメがみられた（表5）。一方、内側では移植プレート上および周辺には

表4 鹿町町長串地先における大型褐藻類の出現状況

海藻種	2007年			2008年	
	7/11	10/12	12/11	2/18	
コンブ目	ワカメ	△		△	
ヒバマタ目	アカモク			△	
	ウミトラノオ	△	△	△	
	ヒジキ	△	△	△	
	ノコギリモク	■	■	■	
	マメタワラ	△	△	△	
	ホンダワラ類幼体			△	
種類数		5	4	3	7

■：密生～濃生、●：点生～疎生、△：極点生

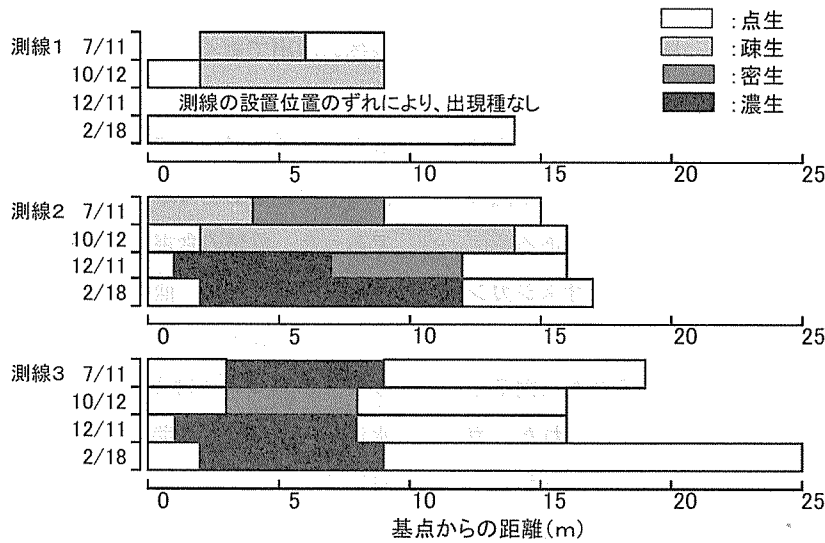


図8 鹿町町長串地区における大型褐藻類の分布被度変化

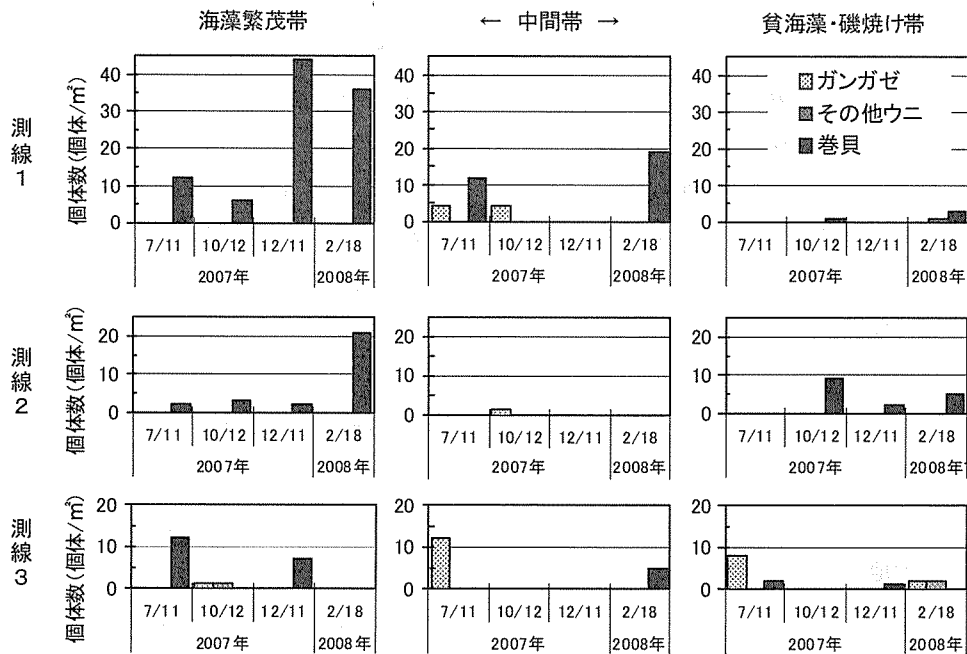


図9 鹿町町長串地区におけるウニ・巻貝の生育数変化

1～5種の生育がみられ、ドームの内外で海藻の残存状況に差がみられた。しかし、ドームは設置後の破損や隙間などから魚類の侵入を完全に防護することはできず、ドーム内の海藻にもアイゴの摂食痕が観察された。ドーム内には8月に新たにヒバマタ目5種が移植されたが、移植2ヶ月後の10月以降はノコギリモク主体となった(図10)。ウニフェンスでは、魚類の出入りは自由であるが内側にはコンブ目1種、ヒバマタ目2～4種がみられた。食害魚種は摂食痕や目視観察からアイゴ、メジナが主な原因種と考えられた。この

ことから、残存しているワカメ、アカモク、ウミトラノオ、ヤツタモク、マメタワラは魚類の食害の影響のある当地域の環境に適応した種と考えられた。

ウニ、巻貝については、フェンスの内外で生育数に大差はなく、いずれもガンガゼ類が主体で、多い所所では1㎡あたり20～30個体が見られた(図12)。これらはいずれも当歳群であった。8月にはガンガゼ駆除が行われ大型個体はほとんど見られなくなったが、その後、多数の当歳群の加入群があり、ウニ駆除の継続が必要となった。

表5 鹿町町丑ヶ島地先における大型褐藻類の出現状況

調査場所	海藻種	2007年			2008年	
		7/11	10/12	12/11	2/18	
魚防護ドーム内 自然石上	コンブ目 ワカメ	△			△	
	ヒバマタ目	アカモク				△
		ノコギリモク	△	△	△	△
		ホンダワラ	△			
		ヤツマタモク	△			
		マジリモク	△			
種類数		5	1	1	3	
魚防護ドーム内 移植プレート上	ヒバマタ目 オオバモク	△			—	
	ノコギリモク	△		△	—	
	ヨレモク	△			—	
種類数		3	0	1		
魚防護ドーム外	コンブ目 ワカメ				△	
	ヒバマタ目	イソモク	△			
		ヤツマタモク	△			
種類数		2			1	
ウニフェンス内	コンブ目 ワカメ	—			△	
	ヒバマタ目	アカモク	—			△
		ウミトラノオ	—	△	△	△
		ヤツマタモク	—			△
		マメタワラ	—	△	△	△
		種類数		2	2	5

■:密生~濃生、●:点生~疎生、△:極点生

(3) 小佐々地区

方 法

調査は、7月、10月、12月、翌年2月に行った。永ノ島地区(図6)では、SCUBA潜水による測線調査とコードラート調査を行った。測線は、岸に等間隔で基点を3箇所設け、そこから沖に向け50mの測線を張り出し、出現海藻の種類、食害等の発生状況、大型褐藻類の被度を観察した。海藻が多く繁茂する地点

(海藻繁茂帯)、海藻がほとんどみられずウニ類が多い場所(貧海藻・磯焼け帯)、これらの中間帯において1×1mの枠を設置しウニ、巻貝類の生育数を計測した。焼島南東地区(図6)では、ウニフェンス内外の出現海藻種、魚類の食害の発生状況を観察した。ウニフェンスの内外では、ウニ類の多い場所3箇所で1×1mの枠を設置してウニ、巻貝類の生育数を計測した。

結 果

永ノ島地区：出現海藻種は、表6に示すように、コンブ目1種、ヒバマタ目9種がみられた。7月にはママ

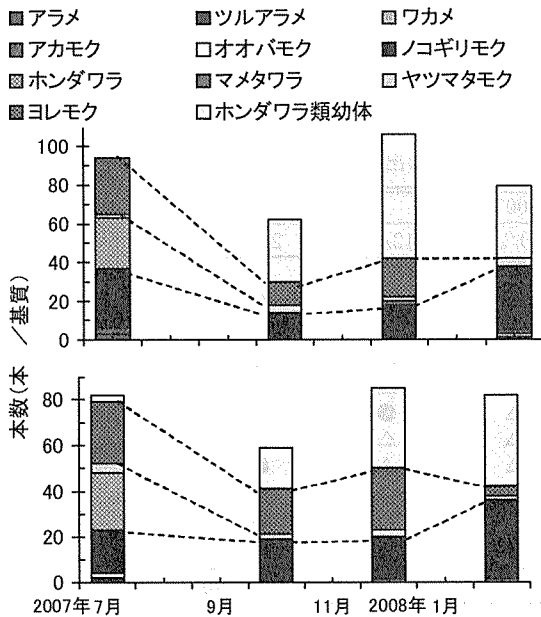


図10 鹿町町長串地先に移植した大型褐藻類の生育数変化

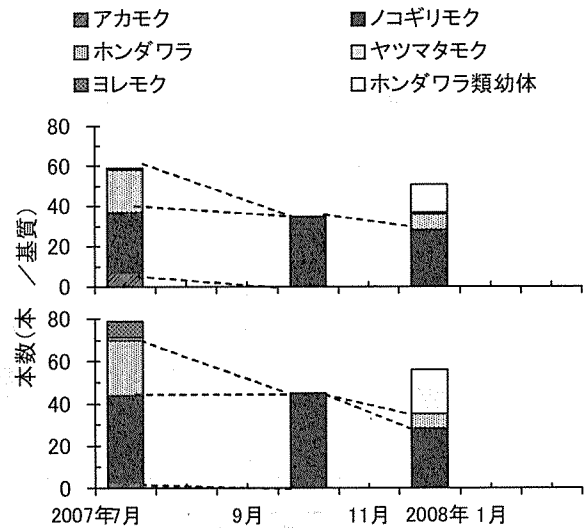


図11 鹿町町丑ヶ島地先に移植した大型褐藻類の生育数変化

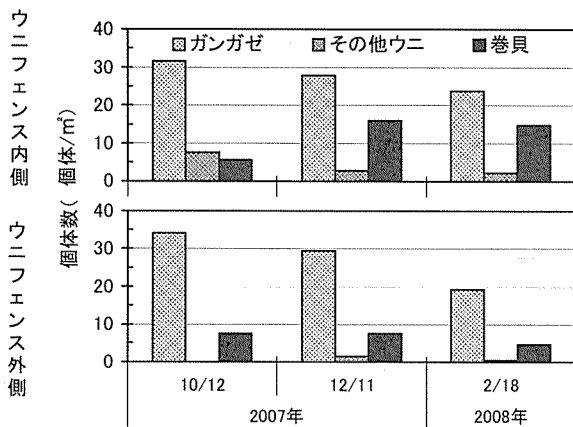


図 12 鹿町町丑ヶ島地先におけるウニフェンス内外のウニ・巻貝の生育数変化

メタワラの密生帯が一部でみられたが、大型褐藻類の分布は点生～疎生であった。また、ノコギリモクは極点生で周年みられ、測線調査場所の周辺には密生～濃生の群落が維持されていた。ウニ、巻貝の生育数は、図 13 に示すように、海藻繁茂帯と中間帯ではウニの生育数は少なく 1 m あたり 5 個体以下であったが、巻貝は中間帯で多く 30 ～ 50 個体がみられた。貧海藻・磯焼け帯ではガンガゼが多く、1 m あたり 20 個体前後がみられた。巻貝は 10 ～ 20 個体と中間帯に比べて少なかった。ガンガゼ駆除は 9 月に行われ、その後ガンガゼの増加はみられず成果がみられた。しかし、水深 10 m 前後の駆除を行えなかった貧海藻・磯焼け帯では、ガンガゼは高密度で維持されており、深所のガンガゼ対策が今後の課題である。

焼島南東地区：ウニフェンスの内側の出現海藻種は、

表 7 に示すように、コンブ目 1 種、ヒバマタ目 8 種がみられた。潮間帯にはウミトラノオ、ヒジキが、水深 1 m 以浅の浅所にマメタワラ、ヤツマタモクが多く、2 月にはそれぞれ密生～濃生であった。ウニフェンスの外側の出現海藻種は、コンブ目 1 種、ヒバマタ目 5 種でフェンス内側より少なかった。分布水深は 1 m 以浅にマメタワラ、ヤツマタモクが多く 2 月には点生～疎生で、フェンス内に比べて生育数は少なかった。また、フェンス内側ではマメタワラ、ヤツマタモクは周年生育がみられたが、フェンス外側では 10 月には生育は確認できず 7 月と 12 月では外観上の生育はほとんどみられなかった。

ウニ、巻貝の生育数を図 14 に示す。フェンス内側の海藻繁茂帯である水深 1 m 以浅では、1 m あたりウニ類は数個と少なく、巻貝は 10 個体前後でやや多かった。フェンス内側の貧海藻・磯焼け帯ではウニ類は 15 数個前後と多く、巻貝は浅所と同様に 10 個体前後でやや多かった。一方、フェンス外側の貧海藻・磯焼け帯ではウニ類は 15 数個前後とフェンス内と同様に多く、巻貝は 15 個体前後とフェンス内側より多かった。このようにフェンスの内外ではウニ類の多い場所では生育数に大差がなく、フェンスの十分な効果がみられなかった。これはフェンスの設置状況によって岩等の海底面とフェンスの間にみられた隙間やフェンスの連結部など、ウニ類の侵入可能な場所がみられたことが原因と考えられた。フェンスの交換が 8 月に、ガンガゼ駆除が 9 月に行われたが、10 月ではフェン

表 6 小佐々町永ノ島地先における大型褐藻類の出現状況

海藻種	2007年			2008年
	7/6	10/24	12/21	2/12
コンブ目	ワカメ	△		△
ヒバマタ目	アカモク		△	△
	ウミトラノオ	△		●
	ノコギリモク	△	△	△
	ヒジキ	△	△	●
	マメタワラ	■	△	△
	ヤツマタモク	●	△	△
	キレバモク	△		△
	マジリモク	△		△
	ホンダワラ類幼体	△	△	△
	種類数	8	5	9

■: 密生～濃生、●: 点生～疎生、△: 極点生

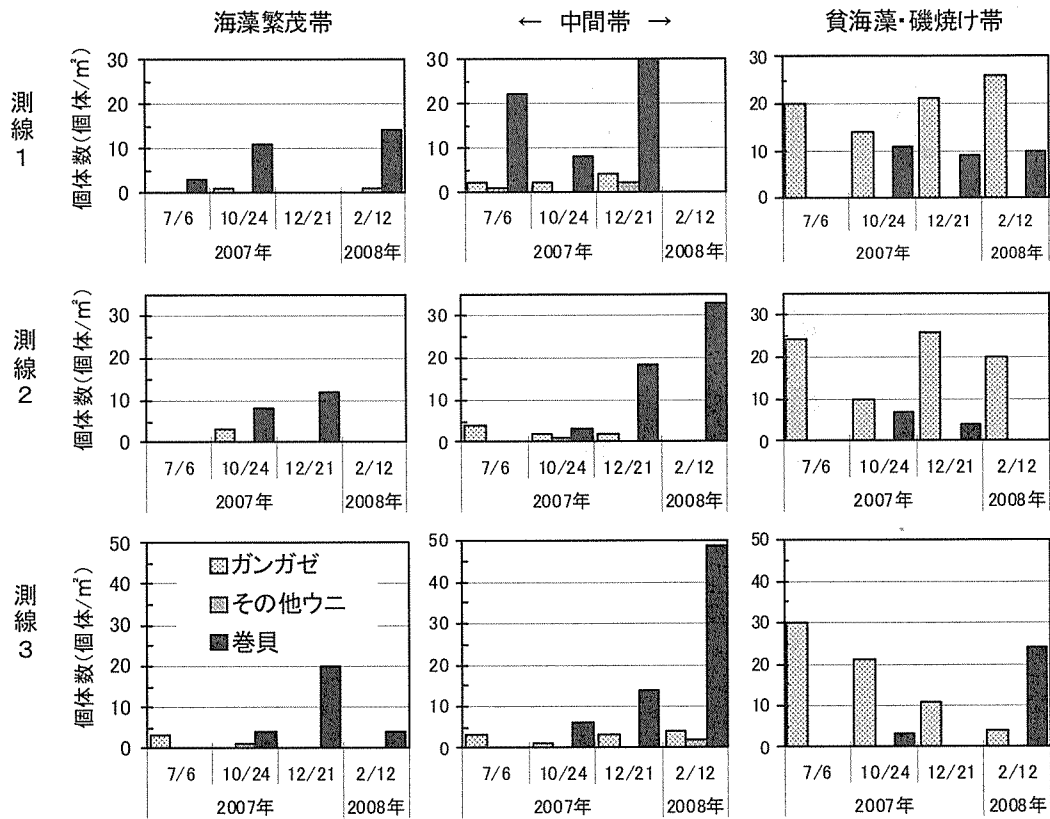


図 13 小佐々町永ノ島地先におけるウニ、巻貝の生育数の変化

スと海底面との隙間が一部にみられたこと、ガンガゼの生育数は1㎡あたり1～5個体の当歳の加入がみられたものの大型個体も大きく減少することなく維持されていたことから、フェンスの設置方法や材質、管理、

ガンガゼの駆除の方法や回数など、今後の検討課題であると考えられた。魚類の食害については、藻体に残された摂食痕や目視観察により、アイゴ、メジナが主な原因種と考えられた。10月には、マメタワラやヤ

表 7 佐世保市小佐々町焼島南東地先における大型褐藻類の出現状況

調査場所	海藻種	2007年			2008年	
		7/6	10/24	12/21	2/12	
ユニフェンス 内側	コンブ目	ワカメ			△	●
	ヒバマタ目	アカモク	△	△	△	●
		ウミトラノオ			●	■
		ヒジキ			●	■
		マメタワラ	●	△	●	■
		ヤツマタモク	■	●	■	■
		キレバモク	△		△	●
		マジリモク	△		△	●
		ホンダワラ類幼体		△	△	●
		種類数		5	4	9
ユニフェンス 外側	コンブ目				△	
	ヒバマタ目	アカモク			△	
		ウミトラノオ				
		ヒジキ				
		マメタワラ				●
		ヤツマタモク	△		△	●
		キレバモク				
		マジリモク	△			△
ホンダワラ類幼体				△		
種類数		2	0	2	5	

■:密生～濃生、●:点生～疎生、△:極点生

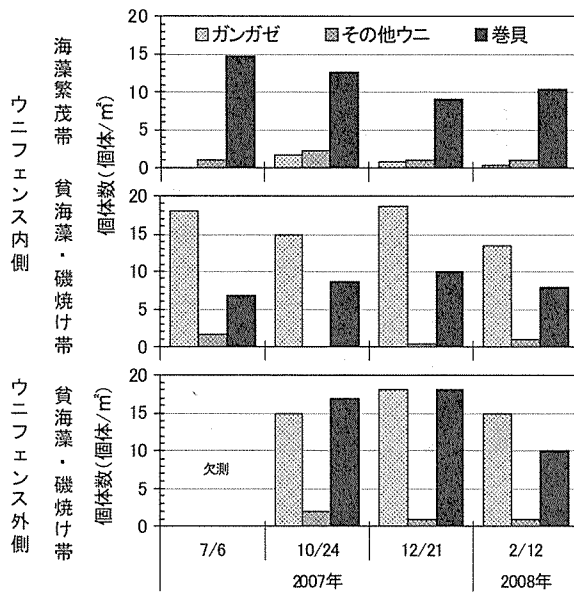


図 14 佐世保市小佐々町焼島南東地先に設置したウニフェンス内外のウニ、巻貝の生育数

ツマタモクの多くでは、主枝は欠損して短くなり、幼芽がロゼット状に伸張し始めていた。また、藻体には魚類の摂食痕が多数みられた。その後、12月、2月には、藻体に魚類の摂食痕は観察されず、10月～12月の間に食害は終息したと考えられた。また、魚類はウニフェンス内に侵入可能であるが、フェンス内側の浅所では外側に比べて海藻が多く残っており、この原因として魚類やウニ類が侵入しにくい環境要因によるものなのか、ウニフェンスの効果によるものか今後明らかにする必要がある。

ま と め

1) 志々伎地区

- ・女鹿地区では、コンブ目3種、ヒバマタ目17種がみられ、大型褐藻類の群落は周年形成されていた。
- ・イスズミ類、アイゴの食害が7月、11月にアラメ、ツルアラメ、ホンダワラ類に観察されたが、壊滅的な被害には至らず、その後群落は維持された。
- ・ウニ類は、ムラサキウニ、アカウニ、ガンガゼ類、ナガウニ類、ラッパウニがみられ、駆除作業が行われたが、ガンガゼ類の当歳群の加入が多かった。
- ・福良地区では、コンブ目3種、ヒバマタ目16種がみられたが、以前みられたアラメはみられず、7月、11月には大型褐藻類の分布は外観上みられなくなった。

- ・食害生物は、女鹿地区と同じ魚類とウニ類がみられ、特にガンガゼ類が多かった。

2) 鹿町地区

- ・長串地区では、コンブ目1種、ヒバマタ目6種がみられ、ノコギリモク主体であった。
- ・アイゴの食害が7月、10月、12月にみられ、ガンガゼ類と巻貝が多かった。
- ・7月にコンブ目2種、ヒバマタ目7種が移植されたが、2月にはノコギリモク主体で、ヨレモク、ヤツマタモクが極わずかにみられるのみであった。
- ・丑ヶ島地区では、魚防護ドームの内外における大型褐藻類の7月～翌年2月までの出現種は、内側では1～5種、外側で1～2種であった。
- ・魚防護ドーム内に7月に移植されたヒバマタ目5種は、12月には2種に減少したが、幼体が多数観察された。
- ・ウニフェンス内では、ワカメ、アカモク、ウミトラノオ、ヤツマタモク、マメタワラがみられた。
- ・ウニ類はガンガゼ類が主体で、ウニフェンス内の駆除が行われたが、その後当歳群の加入が多数みられた。

3) 小佐々地区

- ・永ノ島地区では、コンブ目1種、ヒバマタ目9種がみられ、調査場所周辺にはノコギリモクの群落が周年維持されていた。
- ・ガンガゼ類と巻貝は多い場所では、各20個体/m²前後、30～50個体/m²みられた。
- ・焼島南東地区のウニフェンスでは、フェンスの内側にはコンブ目1種、ヒバマタ目8種がみられ、2月にはウミトラノオ、ヒジキ、マメタワラ、ヤツマタモクの密生～濃生帯が部分的にみられた。
- ・ウニフェンス外では、コンブ目1種、ヒバマタ目5種で、被度は点生～疎生であった。
- ・ウニ、巻貝はフェンスの内外とも多く、多い場所では各10～20個体/m²みられた。

(担当 桐山)

11. 本邦南西水域の環境変化に対応した藻場の回復・拡大技術の高度化（先端技術を活用した農林水産研究高度化事業）

桐山 隆哉・塚原 淳一郎・大橋 智志・岩永 俊介

本事業は、農林水産省の「平成19年度先端技術を活用した農林水産研究高度化事業」として、平成19年度～21年度の3ヵ年事業として開始した。（独）水産総合研究センターを中核機関とし、長大、鹿大、福岡、佐賀、熊本、鹿児島、宮崎、および長崎県の各水産試験場、（株）水棲生物研究所、大瀬戸町漁協（長崎県）、笠沙町漁協（鹿児島県）の共同機関からなる。ここでは、長崎水試が平成19年度に行った担当課題（本邦南西水域の藻場の実態及び変化傾向の把握）についての調査結果を報告する。

方 法

藻場の現状と変動傾向を把握するため、1978年に行われた藻場調査（西川ら 1983）に準じて、西海市大瀬戸町塚堂、長崎市野母崎町里平地区の2箇所を選定し、6月と9月に測線調査と枠取による大型褐藻類の分布と出現種など調べた。

結 果

西海市大瀬戸町塚堂と長崎市野母崎町古里地区では、大型褐藻類は昭和53年の6月と9月では分布量や出現種類に差はなく、群落が周年維持されていたが、平成19年では、6月に比べて9月には著しく衰退する傾向がみられた。また、秋に生育が確認されたホンダワラ類では、野母崎町古里地区のノコギリモクを除いて、両地区とも主枝が欠損して短く、ほとんどが附着器のみとなっていた。出現種類を比べると、コンブ類ではクロメが、ホンダワラ類ではオオバモクとホンダワラが両地区で共にみられなくなった。一方、南方系の大型褐藻類が新たにみられるようになり、ホンダワラ類では両地区で、アントクメでは野母崎町古里地区で新たに確認された（表1）。このような大型褐藻類にみられた出現種の変化や群落の形成が周年みられなくなる傾向は、これまでの情報や部分的な調査結果をよく反映しており、本調査により具体化された。また、両地区で6月と9月に採取した標本には、主枝

表1 長崎県における大型褐藻類の出現状況

海藻種	大瀬戸町塚堂		野母崎町古里	
	S.53		H19	
	6月	9月	6月	9月
クロメ	●	▲	●	▲
ワカメ			○	○
アントクメ				○ ○
アカモク	○	○	○	○
イソモク	○	○	○	○
ウミトラノオ		○	○	○
オオバモク	▲	○	○	○
ジョロモク			○	○
トゲモク	○	○	○	○
ノコギリモク	○	○	○	▲ ● ●
ヒジキ	○	○	○	○
ホンダワラ	○	▲	○	○
マメタワラ	○	○	○	● ○ ○
ヤツマタモク	○	▲	○	○ ○ ○
ヨレモク	○	○	○	○ ○
キレバモク		○		○ ○
ツクシモク		○		○ ○
トサカモク				○ ○
マジリモク				○ ○
南方系ホンダワラ類 不明種(成体)				○
南方系ホンダワラ類 不明種(幼体)		○		○
その他ホンダワラ類 不明種(幼体)		○		
合 計	11	12	5	2
			11	13
			16	6

や葉の欠損がみられ、欠損部の痕跡が新しく明瞭な場合には、アイゴの摂食痕が多数観察され、アイゴによる食害の発生が確認された。

ま と め

- 1) 西海市大瀬戸町塚堂と長崎市野母崎町古里地区において、昭和53年と平成19年の6月と9月における大型褐藻類の生育状況を比較調査した。
- 2) 出現海藻種は、両地区ともクロメ、オオバモク、ホンダワラがみられなくなり、南方系種のアントクメとホンダワラ類が新たに確認された。
- 3) 大瀬戸町塚堂地区では、昭和53年の6月、9月にはともに大型褐藻類の生育がみられたが、平成19年では、9月には外観上の生育はみられなかった。

文 献

- 1) 西川 博・吉田範秋・四井敏雄・楠田研造（1981）

長崎県本土側沿岸海域の藻場・干潟分布調査. 沿岸海域藻場調査 九州西岸海域藻場・干潟分布調査報告. 西海区水産研究所, 113-173.

(担当 桐山)